

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE 10 MEDIOS DE CULTIVO Y  
2 POSICIONES DE LA SEMILLA (ESCARIFICADA)  
EN FRAMBOYAN (*Delonix regia* L.) BAJO  
CONDICIONES DE INVERNADERO EN MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ABRAHAM VILLANUEVA FRAUSTRO

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1984

T

SB435

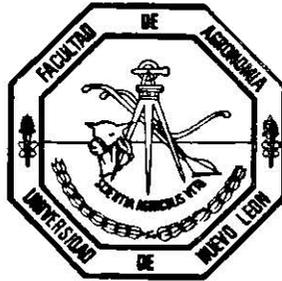
V5

C.1



1080063388

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE 10 MEDIOS DE CULTIVO Y 2 POSICIONES  
DE LA SEMILLA (ESCARIFICADA) EN FRAMBOYAN  
(Delonix regia L.) BAJO CONDICIONES  
DE INVERNADERO EN MARIN, N. L.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA  
ABRAHAM VILLANUEVA FRAUSTRO

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1984

T/ 2B435  
F-  
.05

040.635  
FA 10  
1984



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

*Tesis*



UANL

FONDO

TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO FITOTECNIA

TESIS

PRUEBA DE 10 MEDIOS DE CULTIVO Y 2 POSICIONES  
DE LA SEMILLA (ESCARIFICADA) EN FRAMBOYAN (De-  
lonix regia L.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADE  
RO EN MARIN, N.L.

Elaborada por

ABRAHAM VILLANUEVA FRAUSTRO

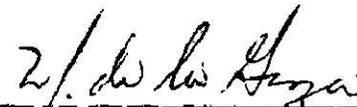
Aceptada y aprobada como requisito parcial  
para obtener el título de

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Comité Supervisor de la Tesis

  
ING. M. C. RAUL P. SALAZAR SAENS  
Consejero

  
ING. M. C. MARCO V. GOMEZ MEZA  
Asesor Estadístico

  
ING. M. C. MARGARITO DE LA GARZA DAVILA  
Asesor Suplente .

MARIN, N.L.

NOVIEMBRE DE 1984

Mc. 4, 1-8

"Y DIJO, JESUS ESTA PARABOLA:" UNA VEZ UN SEMBRADOR SALIO A SEMBRAR, AL IR SEMBRANDO:

PARTE CAYO A LO LARGO DEL CAMINO: VINIERON LOS PAJAROS Y SE LA COMIERON.

OTRA PARTE CAYO EN PEDREGALES DONDE NO HAY MUCHA TIERRA Y BROTO -- ENSEGUIDA POR NO SER MUY HONDA LA TIERRA, PERO CUANDO SALIO EL -- SOL LA QUEMO Y POR NO TENER RAIZ SE SECO.

OTRA PARTE CAYO ENTRE ESPINOS, ESTOS AL CRECER LA AHOGARON DE MANERA QUE NO DIO FRUTOS.

EL RESTO CAYO EN TIERRA BUENA LA SEMILLA CRECIO, SE DESARROLLO Y -- DIO FRUTO: UNAS PRODUJERON EL 30 OTROS EL 60 Y OTRAS EL CIEN POR CIENTO.

POR MEDIO DE LA PRESENTE AGRADEZCO AL TODOPODEROSO Y A LOS SACERDOTES, RAUL MORALES, GRACIANO RODRIGUEZ Y ROMEO TIJERINA QUIENES COMO PORTAVOCES DE SU PALABRA SUPIERON INCULCARMEN SUS PRINCIPIOS MORALES SOLIDOS PARA DESCUBRIR EN LA PALABRA DEL SEÑOR QUE MI VOCACION DE AGRONOMO SE PRESTA PARA AYUDAR A LOS DEMAS Y BUSCAR QUE "MIS SEMILLAS" CAIGAN EN TIERRA -- FERTIL, PARA QUE SIEMPRE PRODUZCAN AL MAXIMO DE LA CAPACIDAD QUE DIOS ME DIO.

DEDICO ESTE TRABAJO:

A MIS PADRES:

SR. RAMIRO VILLANUEVA MEZA  
SRA. RAQUENEL FRAUSTRO DE VILLANUEVA

Con cariño y respeto, por su apoyo moral y espiritual que -  
me han brindado a lo largo de mi vida, lo cual hizo posible la --  
culminación de mis estudios.

A MIS HERMANOS:

RAMIRO Y BLANCA LUCIA CORTINAS DE V.

JUAN RAMIRO  
JESSICA RENNEL  
JONATAN ROBERTO

SILVIA RAQUENEL

JESUS FRANCISCO Y NOELIA DE OSIO DE V.

FRANCISCO GIBRAN  
JESUS ALEJANDRO  
NOELIA RAQUENEL

VICTOR MANUEL Y ELIZABETH M. LEIJA DE V.

ANGELA JUDITH

Que a través de sus risas y llantos me alentaron más para -  
llevar a cabo este objetivo.

A MIS TIOS:

DR. ANTONIO ELIZONDO VILLARREAL  
MARIA TERESA FRAUSTRO ALEJANDRO

Especialmente a:

MI TIO DR. JUAN FRANCISCO PISSANI

Por la gran ayuda brindada en la culminación de mi carrera,  
a él y su familia con cariño y respeto.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M.C. Raúl P. Salazar Saenz, por su gran ayuda en el asesoramiento de campo y revisión del escrito.

Al Ing. M.C. Marco Vinicio Gómez Meza, por el asesoramiento en el análisis estadístico de los datos y revisión del escrito.

Al Ing. M.C. Margarito de la Garza Dávila por su participación en el asesoramiento de campo.

A la Srta. Ofelia Martínez García, por su colaboración en la obtención de literatura en inglés.

Al Profr. Mario Alberto Garza Canales, por la ayuda brindada en las traducciones de inglés a español.

A mis compañeros de generación y amigos, que de alguna manera u otra participaron en la culminación de mis estudios y en el desarrollo de la tesis.

A la FAUANL, por proporcionarme los recursos necesarios a lo largo de mis estudios, los cuales se manifiestan en el desarrollo de esta tesis.

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.

G R A C I A S.

## CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	xi
1. INTRODUCCION .....	1
2. LITERATURA REVISADA .....	2
2.1. Clasificación Taxonómica .....	2
2.2. Origen Geográfico (Habitat) .....	2
2.3. Etimología .....	3
2.4. Descripción Botánica .....	3
2.4.1. Raíz .....	3
2.4.2. Tallo .....	3
2.4.3. Hojas .....	4
2.4.4. Inflorescencia .....	4
2.4.5. Fruto .....	5
2.4.6. Podaje .....	6
2.4.7. Propagación .....	6
2.5. Condiciones Ecológicas .....	6
2.6. Parientes Cercanos del Framboyan .....	6
2.6.1. <u>Colvillea racimosa</u> .....	6
2.6.2. <u>Moldenhauera floribunda</u> .....	7
2.7. Estructuras de Protección o Forzado .....	7
2.8. Tipos de Reproducción .....	9
2.8.1. Reproducción Sexual en las Plantas Cultivadas .....	9
2.8.1.1. Partes de la Flor .....	9
2.9. Escarificación de Semillas .....	11
2.9.1. Escarificación Mecánica .....	11
2.9.2. Escarificación Química .....	14
2.9.2.1. Remojando en Agua .....	15
2.10. Recipientes para Propagación .....	17
2.10.1. Recipientes Colectivos .....	17
2.10.2. Recipientes Individuales .....	18

	Página	
2.11.	Materiales y Mezclas usados en los distintos recipientes de propagación .....	18
2.11.1.	Perlita .....	20
2.11.2.	Tierra de Hoja .....	20
2.11.3.	Corteza Desmenuzada, Aserrín o Viruta de Madera .....	20
2.11.4.	Arena de Río .....	21
2.11.5.	Tierra de la Región .....	21
2.11.6.	Estiércol Animal .....	21
2.11.6.1.	Estiércol Bovino .....	22
2.11.6.2.	Estiércol Caprino .....	22
2.11.6.3.	Estiércol de Gallina .....	22
3.	MATERIALES Y METODOS .....	24
3.1.	Materiales .....	24
3.2.	Métodos .....	25
3.2.1.	Diseño y Análisis del Experimento .....	26
3.3.	Preparación del Medio .....	27
3.4.	Preparación de las Semillas para la siembra ...	27
3.5.	Siembra .....	28
3.6.	Riegos .....	28
3.7.	Plagas .....	29
3.8.	Enfermedades .....	29
3.9.	Malezas .....	30
3.10.	Variables a Estudiar .....	30
3.11.	Equivalencias de los nombres de las variables .	33
3.12.1.	Hoja de toma de datos a los 15 días después de la siembra .....	35
3.12.2.	Hoja de toma de datos a los 30 y 45 días des <u>g</u> pués de la siembra .....	36
3.12.3.	Hoja de toma de datos a los 60 días después de la siembra .....	37
4.	RESULTADOS Y DISCUSION .....	39
4.1.	Análisis descriptivo .....	39

	Página
4.2.	Análisis de varianza ..... 40
4.2.1.	Ignorando la estructura factorial de los tratamientos ..... 40
4.2.2.	Considerando la estructura factorial de los tratamientos ..... 41
4.3.	Altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra (X05, X10, X14 y X18).... 42
4.3.1.	Posición de la semilla ..... 42
4.3.2.	Medios de cultivo ..... 42
4.3.3.	Interacción posición de la semilla por me- dio de cultivo ..... 42
4.3.4.	Análisis de correlación ..... 43
4.4.	Incremento en la altura de la planta entre las cuatro fechas de muestreo (Y01, Y02, Y03, Y04, Y05 y Y06) ..... 44
4.4.1.	Medios de cultivo ..... 44
4.4.2.	Interacción posición de la semilla por me- dio de cultivo ..... 44
4.4.3.	Análisis de correlación ..... 45
4.5.	Número de hojas compuestas a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra (X07, X11, X15 y X19) 45
4.5.1.	Medios de cultivo ..... 45
4.5.2.	Interacción posición de la semilla por me- dio de cultivo ..... 46
4.5.3.	Análisis de correlación ..... 46
4.6.	Longitud de hojas cotiledonares a los 15 días después de la siembra (X06) ..... 47
4.6.1.	Medios de cultivo ..... 47
4.6.2.	Interacción posición de la semilla por me- dio de cultivo ..... 47
4.7.	Longitud de hojas compuestas a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra (X08, X12, X16 y X20) ..... 48

	Página
4.7.1.	Medios de cultivo ..... 48
4.7.2.	Interacción posición de la semilla por medio de cultivo ..... 48
4.7.3.	Análisis de correlación ..... 49
4.8.	Número de folíolos por hoja compuesta a los 15 días después de la siembra (X09) ..... 49
4.8.1.	Medios de cultivo ..... 49
4.8.2.	Interacción posición de la semilla por medio de cultivo ..... 50
4.9.	Número de pinas por hoja compuesta a los 30, 45 y 60 días después de la siembra (X13, X17 y X21) ..... 50
4.9.1.	Medios de cultivo ..... 50
4.9.2.	Interacción posición de la semilla por medio de cultivo ..... 51
4.9.3.	Análisis de correlación ..... 51
4.10.	Diámetro final del tallo de la planta (X22) ... 51
4.10.1.	Medios de cultivo ..... 51
4.10.2.	Interacción posición de la semilla por medio de cultivo ..... 52
4.11.	Análisis de correlación por muestreos ..... 52
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 53
6.	RESUMEN ..... 56
7.	LITERATURA CITADA ..... 58
8.	APENDICE ..... 62

LISTA DE CUADROS

CUADRO	Página	
1	Temperatura media anual durante los meses que duró el estudio de prueba de 10 medios de cultivo y 2 - posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan ( <u>Delonix regia</u> L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. ....	24
2	Aplicación de los fungicidas Manzate-D y Sulfato de Cobre durante los días que duró el estudio sobre la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan ( <u>Delonix regia</u> L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L....	29
3	Resumen general de los estadísticos de mayor interés estudiados en la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan ( <u>Delonix regia</u> L.) bajo condiciones de - invernadero en Marín, N.L. ....	63
4	Análisis de varianza para tratamientos de cada una de las variables bajo estudio durante los 4 muestreos, en la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan -- ( <u>Delonix regia</u> L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. ....	64
5	Análisis de varianza para posición de la semilla y medios de cultivo en cada una de las variables bajo estudio durante los 4 muestreos, en la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla - (escarificada) en Framboyan ( <u>Delonix regia</u> L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. ....	65
6	Análisis de comparación de medias para posición de la semilla y medios de cultivo, en cada una de las variables bajo estudio durante las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 po	

siciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 66

7 Análisis de comparación de medias para la interacción posición de la semilla por medio de cultivo, en cada una de las variables bajo estudio durante las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 67

8 Análisis de correlación para las variables tomadas a los 15 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 69

9 Matriz de correlaciones simples entre las variables tomadas a los 30 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. 69

10 Resultado del análisis de correlación entre las variables tomadas a los 45 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 70

11 Presentación de lo obtenido en el análisis de correlación para las variables tomadas a los 60 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 70

12 Análisis de correlación para la variable altura de la planta en las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 71

13 Matriz de correlaciones simples para la variable número de hojas compuestas en las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 71

14 Resultado del análisis de correlación para la variable longitud de hojas compuestas en las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 72

15 Presentación del análisis de correlación obtenido para la variable número pinas por hoja compuesta en las 3 fechas de muestreo que se le tomaron datos, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 72

16 Análisis de correlación para los incrementos en la altura de la planta entre las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L. .... 73

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página	
1	Croquis del experimento y distribución de los tratamientos para el cultivo de Framboyan ( <u>Delonix regia</u> L.) en el invernadero del Campo Agrícola Experimental de la FAUANL, en Marín, N.L., en el ciclo de Primavera de 1984 .....	38
2	Representación gráfica de las variables altura de la planta y longitud de hojas compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	74
3	Representación gráfica de las variables número de hojas compuestas y número de pinas por hoja compuesta en las 4 fechas de toma de datos .....	75
4A	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Altura de la Planta en las 4 fechas de toma de datos .....	76
4B	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Altura de la Planta en las 4 fechas de toma de datos .....	76
5A	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Número de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	77
5B	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Número de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	77

FIGURA

Página

6A	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Longitud de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	78
6B	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Longitud de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	78
7A	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Número de Pinas por Hoja Compuesta en las 3 fechas de toma de datos .....	79
7B	Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Número de Pinas por Hoja Compuesta en las 3 fechas de toma de datos .....	79
8	Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Altura de la Planta en las 4 fechas de toma de datos .....	80
9	Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Número de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	81
10	Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Longitud de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos .....	82
11	Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Número de Pinas por Hoja Compuesta en las 3 fechas de toma de datos .....	83
12	Días a la emergencia de las plantas de Framboyan hasta la primer fecha de toma de datos (15 días después de la siembra) .....	84

## INTRODUCCION

Al Framboyan se le conoce en el mundo con los nombres comunes siguientes: Flamboyant, Arbol del Fuego, Tabachín, los Mayas le dicen Chak-lol-ché ó Maskab-ché, Poinciana Real, Flor de Pavo Real, Fancy Ana, y otros (24) (28) (39).

Es un árbol más sorprendente y esplendoroso, plantado para -- sombra y ornamento en países sin frío como en Florida Sur, California Sur, Bermudas y en los trópicos. Florea mayormente en Verano (4).

Tal vez el más bonito de los árboles de flores, el Framboyan se cultiva en nuestros climas cálidos, como planta ornamental (24).

Antes plantados exclusivamente en zonas tropicales, ahora más extensivamente crecidos fuera de los trópicos. Usados para linear las calles y además crecidos en jardines aunque utilizan bastante espacio considerable (35).

Pocos que han visto los trópicos pueden haber fallado en admirar la Poinciana Real o Flamboyant (*D. regia*), el único miembro -- bien conocido del género de 3 especies africanas y madagasqueñas (13).

En algunas regiones de los E.U.A., las flores del Framboyan se utilizan para la alimentación de las gallinas ponedoras de huevo, con el fin de mejorar la calidad de la cáscara del huevo y hacerla más resistente (33).

En base a lo anteriormente citado, el objetivo de este trabajo es determinar cual de los medios de cultivo empleados resulta -- más favorable en el desarrollo de dicha planta, a nivel almácigo, así como también, ver cual de las dos posiciones en que se va a colocar la semilla, responde mejor al desarrollo vegetativo y de raíces, según los tratamientos empleados, y como último objetivo generar información respecto a este tipo de trabajo sobre dicha especie, ya que es poca la información con la que se cuenta.

## LITERATURA REVISADA

### 2.1. Clasificación Taxonómica

Reino. . . . .	Vegetal
División . . . . .	Embriophyta; Sifonogama
Clase. . . . .	Dicotiledoneae
Orden. . . . .	Rosaceae
Familia. . . . .	Leguminosae
Sub-Familia. . . . .	Cesalpinaceae
Género . . . . .	<u>Delonix</u>
Especie. . . . .	<u>regia</u>

(5)

### 2.2. Origen Geográfico (Habitat)

El género Delonix consiste de dos especies, D. regia y D. elata, el último es un árbol de Etiopía, Arabia e India con flores -- blancas que gradualmente se convierten en amarillas. Aunque se -- plantan continuamente en la India, no están tan distribuídamente -- en los trópicos y no hay nada tan espectacular como en Delonix regia - Flamboyant ó Gul Mohur-. El Flamboyant no es nativo de Asia Sureste pero ha sido incluido porque ocurre su aparición más comunmente aquí que en su hogar original Madagascar. Aún así, con muchos años el Flamboyant fué desconocido en un estado salvaje. Un botanista austriaco, Wenzel Bojer (1797-1856), lo descubrió en -- 1828 en Foul Point en la costa este de Madagascar, donde era evid-- dentemente un árbol introducido llevado ahí por los árabes proba-- blemente, y aparentemente los cientos de árboles de Flamboyant ahora distribuídos sobre los trópicos del viejo y nuevo mundo son todos descendientes de los materiales coleccionados por Bojer. El lo introdujo a la isla de Mauricius y entonces pasó a la India, en -- unos lugares de ésta. Madagascar ha sido tan debastada por los -- fuegos forestales y limpiada, que su extinción como una planta sal-- vaje parecía probable hasta 1932. J. Leandri lo encontró en un es

tado nativo obvio cerca de la costa oeste de Madagascar, en el sur de Martiniano donde crecía en las rocas en la reserva forestal de Antesengia. (28).

### 2.3. Etimología

El nombre genérico Delonix, propuesto por Refinesque, está derivado del griego "delos", que significa "conspicuo o visible", y "onyx" que significa "uña", refiriéndose a los pétalos que están abruptamente recortados de un borde superior, en un largo y delgado axis o uña. El nombre popular del árbol en todos los países -- tropicales es Flamboyant (4) (28) (35).

Flamboyant es palabra francesa que significa flamante, en alusión al color de las flores (27).

### 2.4 Descripción Botánica

#### 2.4.1. Raíz

Sus raíces son delgadas y resistentes, las cuales pueden levantar los pavimentos si son plantadas cerca de las calles (39).

#### 2.4.2. Tallo

Son árboles desiduosos sin brazos de copa ancha, ampliamente ramificados, de rápido crecimiento que alcanza de 20 a 40 pies de altura (12 metros), en ocasiones arriba de los 50 pies de alto -- (15 metros) y se extiende de 30 a 60 pies o aún más. Con un determinado tronco nudoso de 60 cm. o más de diámetro y una corteza café grisasea. Las ramas son anchas separadas, de copa ancha y extendidas. Su madera es blanquizca o amarillenta, débil, con peso específico de .83 y contiene una goma que no se disuelve pero forma un mucílago opalescente cuando es puesto en agua. Los árboles crecen rápidamente de 3 a 5 pies por año (4) (13) (24) (28) - (32) (35) (39).

### 2.4.3. Hojas

Son compuestas, bipinadas (pinas de dos en dos); faltante de estipulas, las pinulas con numerosas pinulas pequeñas. Hojas de 1 a 2 pies de largo con pecíolos determinados de 10 a 20 pares de pinas, cada una con 20 a 40 pares de hojuelas oblongas (foliolos) a 1/3 de pulgada de largo, dando al árbol completo una vista plumosa. Hojas grandes aplumadas en racimos muy distribuidos, éstas como las hojas criptógamas, se desenrollan inmediatamente que -- las primeras flores aparecen y caen ya tarde en el año. El follaje es ampliamente ancho, pomposo y muy verde, usualmente pierde -- todas sus hojas. Una hoja madura puede tener de 800 a 1000 hojue-- las (4) (13) (24) (26) (28) (32) (35) (39).

### 2.4.4. Inflorescencia

Las flores son extremadamente nevadas por las cuales el árbol es cultivado, creciendo en grandes racimos en colores que van desde el carmín al naranja o escarlata, no papilionaceas. Los racimos son terminales o axilares corimbosos, cáliz profundamente cincolorvulado, los lóvulos valvados y aproximadamente iguales; los pétalos son 5 con largas uñas y filos rotundos, 4 de los cuales son rojos en forma de círculo con una terminación ondeada, y un quinto -- que varía en rojo y amarillo o en rojo y blanco; tiene 5 sépalos -- anchos, rojos en el interior y verdes en el exterior. Cada flor -- tiene aproximadamente 10 estambres distintos, con filamentos lar-- gos rojos y anteras amarillas; son ceciles ováricos, muchos ovulados. El polen es de color naranja (4) (32) (35).

Los racimos de las flores son de 3 a 4 pulgadas de un extremo a otro con pétalos escarlata brillantes, los pétalos superiores de líneas amarillas más acunados que los otros (4).

Las flores aparecen antes del follaje (o en alguna área al -- mismo tiempo) como brillantes racimos escarlatas a los finales de las ramas (32).

De rápido crecimiento parece estar coronada con fuego en los comienzos del verano, cuando los grupos masivos de flores rojas --

entintadas de amarillo, de 3 a 4 pulgadas de extremo a extremo -- aparecen. Comienza a florear cuando tiene de 4 a 6 años de edad. Las flores duran por un mes a 6 semanas y son seguidas por enormes vainas planas con semillas (39).

Al tiempo de florescencia sus grandes distribuciones de rojo que llama mucho la atención o rojo y amarillo, convierten al árbol en un fiero parasol que ilumina la vista con sus disposiciones brillantes (13).

El Framboyant en completa florescencia es reconocible entre -- los más vistosos de los árboles tropicales, y, aparte de las largamente persistentes vainas de semillas aplanadas de años anteriores, permanece desnudo por un corto tiempo antes de ser completamente cubierto con sus flores naranjas o de un gran rojo y hojas verdes brillantes desenrolladas.

Los pétalos están abruptamente recortados de un borde superior en un largo y delgado axis o uña y este patrón llevo a Refinesque a darle el nombre Delonix, que como anteriormente se dijo -- procede del griego "Delos", que significa conspicuo o visible, y "onyx", uña (28).

Las flores grandes, de colores vivos y hermosos, florecen de mayo a junio (24) (25).

#### 2.4.5. Fruto

Es una vaina larga y aplanada, son ampliamente lineales, planas, de madera, cercanamente sólidas en las semillas. De 16 pulgadas a 2 pies de largo (40 a 60 cm.) y algunas veces más, y de una y media a 3 pulgadas de ancho. Primero son verdes pero gradualmente cambian a café-oscuro y entonces a negro, cuando son jóvenes -- tienen un color café-rojizo. Contienen semillas oblongas, alargadas, jaspeadas y muy duras, de líneas amarillas con café (4) (13) (24) (28) (35) (39).

Cuando están maduras; su caída lleva aproximadamente de uno a dos años y entonces, sopladadas por el viento caen a tierra. El ca-

lor del sol provoca que las paredes de la vaina se enrollen y ésto hace más fácil soltar las semillas oblongas (13) (28) (39).

#### 2.4.6. Podaje

Raramente requerido (39).

#### 2.4.7. Propagación

Se reproduce fácilmente tanto por semillas como por estacas - (27) (35).

#### 2.4.8. Habitat

Originalmente de Madagascar (35).

Estas especies fueron formalmente colocadas en el género Poinciana (P regia) aunque su nombre jamaïqueño es "Fancy Ana" (28).

### 2.5. Condiciones Ecológicas y Adaptación

La Poinciana Real o Flamboyant crece únicamente en las partes más calientes. Necesita sol completo pero crece en cualquier tipo de suelo. Es plantado libremente como un ornamento en la mayoría de los climas cálidos (13) (35) (39).

En México, el conocido Flamboyant es muy cultivado en las tierras caliente de Chiapas por lo elegante de su forma y follaje y - por sus vistosas flores de un rojo de fuego que hacia el mes de -- Abril cubren materialmente el árbol formando una masa única de color. No es muy recomendable para sombra, pues pierde las hojas en lo más álgido del calor. Los árboles son originalmente de Madagascar y prosperan mejor en las tierras calientes con humedad algo deficiente por un largo período seco (27).

### 2.6. Parientes cercanos del Framboyan

#### 2.6.1. Colvillea racimosa

Un árbol para los parques y carreteras anchas, este poco conocido, vistoso y floreado árbol tropical, es un fuerte rival de su

pariente cercano famoso, la Poinciana Real o Arbol Flamboyant (Delonix regia) ambos son nativos de Madagascar y con su forma de mitad caída y hojas plumosas se miran semejantes cuando no están en florescencia. Pero cuando las florescencias rojas y blancas del -- Flamboyant han decolorado y se han ido la Colvillea racimosa tiene flores rojas que coronan las ramas --seguidamente una docena de grupos a un limbo-. Los racimos cilíndricos pueden ser de 20 cm. de largo y mirarse como grupos de uvas color naranja. Cuando se han gastado, las florescencias caen formando una alfombra naranja debajo del árbol.

Este árbol de lento crecimiento es cultivado como el Flamboyant. Ha sido cultivado en Hawai desde 1918 y hay un número de especies maduras distribuidas alrededor de Florida Sur. En algunos lugares más, no es común fuera de los jardines de botánica y los --coleccionistas de moda.

#### 2.6.2. Moldenhauera floribunda

Un pariente del bien conocido árbol Flamboyant (Delonix regia), la Moldenhauera floribunda (Schard. Subfamilia: Caesalpinoideas) -- es una de los ornamentos más nobles de Brasil. Es nativa de las --florestas cercanas a Río de Janeiro y Sao Paulo. Durante los meses de verano el árbol es cubierto con flores amarillas en grupos densos cerca de las puntas de las ramas. Aunque desconocido fuera de Brasil, este árbol de rápido crecimiento es recomendado para --problemas en parques y jardines a través de los trópicos y subtrópicos (29).

#### 2.7. Estructura de Protección o Forzado

Las instalaciones requeridas para propagar muchas especies vegetales, ya sea por semilla, injertos o estacas comprenden dos unidades básicas: una es una construcción con control de temperatura y abundancia de luz como un invernadero o cama caliente, donde se logre enraizar estacas o poner a germinar semillas. La segunda --unidad es una estructura a la cual puedan cambiarse las plantas jó

venes y tiernas para que se endurezcan en preparación a su trasplante a la interperie. Las camas frías o los sombreaderos son útiles para este objeto; en ciertas épocas del año y para algunas especies, las camas frías pueden servir para ambos propósitos (17).

A estas estructuras se les llama así porque sirven para alargar o acortar el período vegetativo de las plantas o para protegerlas de un clima maligno como heladas o vientos fuertes. El empleo de estas estructuras está ampliamente difundido entre las personas que se dedican a la horticultura o a la fruticultura.

Cuando se pretende alargar o acortar el período vegetativo de las plantas, reciben el nombre de "cultivos forzados" pues las plantas son obligadas o forzadas a madurar sus productos cuando convenga al hortelero o fruticultor mediante el clima artificial (37).

Es indudable que del uso de las estructuras protectoras o de forzado, se obtienen ciertas ventajas que pueden ser:

1.- Se puede acortar el período vegetativo de las plantas y de esta manera obtener sus productos en una temporada que pueda proporcionar mayor remuneración económica.

2.- Pueden proteger las plantas contra factores climáticos adversos y de esta manera obtener mejores plantas.

3.- Las plantas ocupan por menos tiempo el terreno de cultivo propiamente dicho, de esta manera es posible aprovechar al máximo el terreno y obtener cosechas de algún otro cultivo.

4.- Al momento del trasplante, se seleccionan las mejores plantas, obteniéndose así una población más uniforme que si se hubiera sembrado directamente en el terreno de cultivo.

5.- Al tener las plantas en la estructura, están en un terreno más pequeño y así podemos tener un mejor control de plagas y enfermedades; es uno de los períodos más críticos para las "plántulas" (1) (6) (10).

Hay varias estructuras que sirven para alargar o acortar el

período vegetativo de las plantas, o para protegerlas, entre ellas podemos citar: los invernaderos, camas calientes, camas frías, protectores individuales o de grupo para plantas, sombreaderos, etc. (6) (7).

Los invernaderos son construcciones grandes y costosas comparadas con las demás estructuras, sin embargo, son las mejores en cuanto que en estas estructuras se tiene un control del ambiente bastante satisfactorio. Para la construcción de un invernadero, entran en juego algunos factores, principalmente posibilidades económicas del horticultor o floricultor, tipo de cultivo, área disponible para sembrar, etc. (21).

## 2.8. Tipos de Reproducción (Propagación de Plantas)

La reproducción en las plantas cultivadas puede ser sexual -- por medio de semillas, o asexual por medio de partes vegetativas. En el caso de la reproducción sexual existe la formación de células reproductoras especializadas, llamadas gametos. Este proceso se conoce como gametogénesis. La fusión de los gametos masculino y femenino lleva al desarrollo de un embrión y posteriormente de la propia semilla. En la reproducción asexual las nuevas plantas se originan por medio de órganos vegetativos especializados, tales como tubérculos, rizomas, estolones, bulbos, o por otros métodos de propagación, tales como enraizamiento de varetas o injertos. La mayor parte de las plantas cultivadas se reproducen por medios -- sexuales (semillas) aún cuando la reproducción asexual es común en algunas de ellas.

### 2.8.1. Reproducción Sexual en las Plantas Cultivadas

En las plantas no se puede crear o mantener un amplio grado de variabilidad genética, si no es através de su reproducción sexual.

2.8.1.1. Partes de la Flor. La flor contiene las estructuras de reproducción sexual de las plantas. Comúnmente consta de cuatro --

órganos florales, sépalos, pétalos, estambres y pistilos. Típicamente los pétalos son grandes y de colores brillantes; los sépalos son pequeños e inconspicuos. Los pétalos y los sépalos no son necesarios para la reproducción. Solamente los estambres y el pistilo funcionan en la producción de semillas. Generalmente, el estambre está formado por un filamento que soporta una antera. Dentro de la antera, se forman granos de polen. El pistilo generalmente consiste en una base agrandada u ovario, en el cual se forman las semillas y un tallo alargado o estilo, y el estigma sobre el cual se depositan los granos de polen. Dentro del ovario, se encuentran los óvulos o semillas inmaduras, las cuales después de ser fertilizadas, se transforman en semillas maduras. El número de óvulos en el ovario puede variar desde uno hasta varios centenares (34).

La propagación de las plantas por semilla tiene una gran importancia, ya que por medio de la semilla no se obtienen plantas que sean iguales a la planta madre, otro punto importante es que cuando se quiere introducir variedades mejoradas de alguna especie frutal a una región en la cual hay árboles criollos de la misma especie, a partir de este se pueden obtener las semillas, las cuales proporcionarán los patrones sobre los cuales se desarrollará la variedad que se quiera introducir. Hay que tomar en cuenta que en las semillas de ciertas especies, la germinación es retardada debido a la dureza de la cubierta de las mismas, que en la mayoría de los casos puede ser dura, resinosa, aceitosa, etc., y que por lo tanto impiden la rápida absorción del agua y retarda su germinación.

Por lo tanto el hombre ha sentido la necesidad de acelerar la germinación de las semillas, y obtener al mismo tiempo una germinación más uniforme, con el fin de obtener las plantulas más rápidamente y hacer producir a las plantas más prontamente. El aceleramiento de la germinación se ha logrado por medio de tratamientos, los cuales pueden ser mecánicos o químicos, cuyo objeto principal es destruir parcial o totalmente la cubierta pero sin

dañar la vitalidad del embrión y así permitirle a la semilla un -- contacto más rápido con la humedad, germinando ésta más prontamente que el tiempo requerido por la semilla en condiciones naturales para germinar (8).

## 2.9. Escarificación de Semillas

La germinación de las semillas con cutícula dura, a veces se . acelera y mejora por medio de tratamientos preliminares con ácido, escarificación escalado en agua caliente o remojándolas, algunas - otras se pueden beneficiar por medio de la estratificación, la - - cual constituye un tipo de almacenamiento fresco, húmedo, ya sea - una turba o aserrín lo que permite a la semilla completar su período de latencia antes de que intente su germinación (31).

La escarificación de las semillas se puede hacer de varias maneras; puliendo las semillas después de tratarlas con un aceite especial, tratando las semillas con ácido o calor, irradiándolas eléctricamente y raspándolas mecánicamente, la escarificación tiene -- que hacerse cuidando de no hacer mucho daño a la semilla (9).

### 2.9.1. Escarificación Mecánica

El objeto de la escarificación mecánica es modificar las cu-- biertas de las semillas duras e impermeables, consiste en cualquier proceso de rompimiento, raspado o alteración mecánica de la cubierta, para hacerla permeable al agua y a los gases, probablemente -- ocurre algo de escarificación durante la cosecha, extracción y limpiado de la semilla; la germinación de la mayor parte de las semillas de cubierta dura mejora con un tratamiento adicional; el ta-- llar las semillas con lija, limarlas con una lima, romper la cu-- bierta con un martillo o entre las quijadas de un tornillo en banco, son medios simples de escarificación que sirven para pequeñas cantidades de semillas relativamente grandes. Para operaciones en gran escala se usan escarificaciones mecánicas especiales; con frecuencia se trata en ésta forma a las semillas pequeñas de leguminosas, como la alfalfa y las de trébol para aumentar su germinación.

Las de árboles pueden ser volteadas en barriles forrados con lija, o junto con arena gruesa o grava, en mezcladoras de concreto, la arena o grava debe ser de diferente tamaño al de la semilla para facilitar la separación, la escarificación debe hacerse hasta el punto de que no perjudique la semilla y es simple y efectiva en muchas especies, si se dispone del equipo efectivo (17).

Las cubiertas duras de las semillas pueden quitarse artificialmente y sus efectos reducirse al mínimo, por escarificación mecánica, arrojándolas contra puntas raspantes o también frotándolas contra superficies raspantes.

Las cubiertas de algunas semillas son impermeables al agua, y no germinarán con prontitud a menos que se remueva la cáscara o cubierta exterior antes de sembrarlas, lo cual se puede efectuar mediante las descascaradoras o escarificadoras, que raspan las semillas entre dos superficies cubiertas con hule, o bien son impulsadas contra una superficie rasposa tal como un papel de lija, para evitar dañarlas se debe controlar con todo cuidado la severidad de la abrasión o del impacto.

Las semillas con alto contenido de humedad son más difíciles de descascarar o escarificar que las que tienen menos humedad, debido a que un descascarador o escarificador ajustado para semillas húmedas puede dañar a las semillas secas, por lo que se debe proceder a determinar la humedad de la semilla y efectuar los ajustes correspondientes de la escarificadora o descascaradora; las semillas que pierden rápidamente su viabilidad pueden ser descascaradas o escarificadas poco tiempo antes de la siembra (9).

Las semillas de cubierta dura indiferentemente de su estructura, pueden ser restituídas más previamente al agua por tratamientos mecánicos ya sea raspándolas, quebrándolas, cortándolas; las semillas son tratadas en un barril y son escarificadas por la acción de un abrasivo en su cubierta; cortándose el ápice permite la rápida absorción de la humedad y la rápida germinación de la semilla (2).

Algunas semillas de leguminosas son duras y deben descascararse o escarificarse, para que puedan absorber agua y germinen con presteza y uniformidad; sin ésto no se obtiene una población uniforme si no se rompe la capa superficial de las mismas (9).

Algunas semillas duras son escarificadas o raspadas, para romper su capa impermeable de células superficiales, lo cual forma una barrera de humedad, las semillas no escarificadas de este tipo no absorben la humedad necesaria para germinar (9).

Las semillas de envolturas duras, impermeables y reservas albuminosas, necesitan una preparación previa a la siembra, de lo contrario la germinación puede demorarse por semanas y aún por meses, como consecuencia de la lenta absorción de humedad que permita al gérmen entrar en vegetación activa, la preparación en éste caso consiste en un adelgazamiento o ablandamiento de la envoltura de la semilla por acción mecánica, la cual se puede realizar en un tambor que gira alrededor de un eje revestido de tela esmeril, en sus movimientos las semillas son obligadas a pasar por una pared de separación graduable según el diámetro de las semillas, igualmente revestida, el paso de las semillas entre las dos superficies desgastantes produce el adelgazamiento de la envoltura y la formación de gran cantidad de vías de acceso a la humedad del suelo (20).

El Servicio Forestal de los Estados Unidos ha ideado una máquina escarificadora muy útil para tratar grandes volúmenes de semillas, se compone de un eje de 6 discos verticales de 25 cm. de diámetro, que giran a una velocidad de 500 a 900 revoluciones por minuto, la parte media de este cilindro se abre como tapa para permitir la carga de la semilla; los discos están revestidos de tela abrasiva, bastan unos minutos para preparar las semillas de cubierta dura (20).

El método más común cuando se trata de pequeñas cantidades de semillas es el desgaste mediante un papel de lija grueso, cuando se trata de grandes cantidades éste se efectúa en un pequeño cilindro con un eje de hierro y una manivela con el fin de que pueda gi

rar, este cilindro está forrado con papel lija, las semillas se introducen por una pequeña tolva y al girar son obligadas a pasar -- contra una pared revestida de lija y espaciada convenientemente -- (19).

### 2.9.2. Escarificación Química

Con Acido Sulfúrico. El objetivo de la esscarificación con -- ácido sulfúrico es modificar las cubiertas duras e impermeables de las semillas; el remojo en ácido sulfúrico concentrado es un método efectivo para modificar las cubiertas de las semillas duras, debe ser usado con cuidado debido a que es fuertemente corrosivo ya que reacciona violentamente con el agua, produciendo elevadas temperaturas y salpicaduras.

La semilla a tratarse se coloca seca en un recipiente de vi--drio de barro y se cubre con el ácido, a razón de una parte de semilla por dos de ácido, se deben agitar con cuidado para obtener -- resultados uniformes y se debe evitar también agitar con vigor la mezcla, ya que pueden perjudicarse las semillas o saltar el ácido; el tratamiento puede durar desde 10 minutos para algunas especies hasta 6 horas o más para otras.

Si se van a tratar grandes lotes de semillas, deben mezclarse con cuidado antes del tratamiento para asegurar su uniformidad, y se debe determinar con una prueba preliminar la duración óptima -- del tratamiento, si las semillas son de cubierta gruesa se requie--ren períodos largos, se puede seguir el proceso del tratamiento tomando muestras a intervalos y comprobar el espesor de la cubierta, y una vez que ha alcanzado el grueso de un papel se suspende el -- tratamiento, y a las semillas se les da un lavado con agua corriente durante unos 10 minutos para diluir el ácido tan pronto sea posible, las semillas pueden sembrarse de inmediato o secarse y almacenarse para una siembra posterior (17).

En vez de aplicar a las semillas esscarificación mecánica, que le produce pequeñas grietas o rajaduras en sus tegumentos, puede --

utilizarse para el mismo fin el ácido sulfúrico y otro producto -- químico, nada más que presenta el inconveniente de que una mala dosificación de la sustancia química o de los tiempos de inmersión, pueden provocar la esterilidad germinativa (18).

El desgaste de la envolura de la semilla se logra muy eficazmente con ácidos minerales destructores de la materia orgánica, -- como el ácido sulfúrico, en el pretratamiento de semillas duras se utiliza el producto comercial concentrado, en baños cuya duración varia desde 5 a 8 minutos hasta 1 a 6 horas, según la especie y de acuerdo con la procedencia de la semilla.

Durante el tratamiento el ácido debe cubrirlas íntegramente, y mientras permanecen en él se les remueve con un agitador de madera, para que el líquido alcance a mojar por igual a las de la - periferia y a las de la parte interna del cesto, terminada la duración del baño, se extraen del cesto y se les deja escurrir para -- eliminar el exceso del ácido retenido y seguidamente se sumergen - en un baño de agua preferiblemente corriente, para evitar que el - ácido siga actuando sobre la almendra de la semilla, durante 5 o - 10 minutos.

La escarificación con ácido sulfúrico tiene la ventaja de requerir muy poco equipo; ácido sulfúrico comercial de pureza al 95%, densidad 1.84, un recipiente para contenerlo, cestos confeccionados de alambre galvanizado, con los que se introduce la semilla en el baño, tiene la ventaja además de resultar eficaz, si se realiza racionalmente, es cómoda, económica y se le puede practicar semanas antes de la siembra, destruye todos los gérmenes de hongos e - insectos que pueden encontrarse adheridos a la semilla; es un pretratamiento aconsejable para semillas de leguminosas (20).

2.9.2.1. Remojando en Agua. El objetivo de remojar las semillas - en agua, es para modificar las cubiertas de las mismas, remover -- los inhibidores y suavisar las semillas reduciendo el tiempo de -- germinación.

Las cubiertas impermeables de las semillas pueden ser ablanda-

das poniéndolas en 4 o 5 veces su volumen de agua caliente, a una temperatura de 75 a 100°C., dejando remojar las semillas por 12 a 24 horas en el agua que se va enfriando gradualmente, después de ésto se pueden separar las semillas hinchadas, de las no hinchadas y éstas pueden ser vueltas a tratar o someterlas a otro método de tratamiento, las semillas tratadas deben sembrarse inmediatamente; en algunos casos se han hervido las semillas por un período de varios minutos, pero este procedimiento es peligroso ya que una sobre exposición a temperaturas elevadas puede dañar a la semilla, si las semillas son de germinación lenta el remojo previo a la germinación puede acortar el tiempo de emergencia de las plantas (17).

La inmersión de las semillas en un baño de agua corriente a temperatura ambiente, durante 12 a 24 horas, permite a las envolturas absorber gran cantidad de agua, que luego ceden rápidamente a las reservas, abreviando así el proceso germinativo, deben ejecutarse en lo posible en una corriente lenta de agua, o renovando 10 a 12 veces en las 24 horas el líquido, a fin de evitar fermentaciones y no privar excesivamente de aire al germen, apresura la germinación en casi todas las semillas duras de árboles leguminosos, y es así mismo muy útil en otras semillas que se han conservado por el método de frío-seco, antes de proceder a la siembra.

Cuando las envolturas resultan extremadamente impermeables - por su espesor y consistencia, o porque tienen una gran proporción de gomas o mucilagos, este proceso puede abreviarse sometiendo a un baño de agua caliente, nada más que ofrece el inconveniente en algunas semillas, al ablandar las envolturas gomosas, de pegotear, agrupar las semillas dificultando luego la siembra, para evitarlo habrá que revolver frecuentemente las semillas con un palo durante el baño, la temperatura inicial suele ser de 60 a 100°C.; luego a medida que amenaza alcanzar la temperatura ambiente, se quita parte del líquido y se repone con otro a temperatura de ebullición, o por lo menos para mantenerlo al nivel deseado, - este método es de aplicación en muchas semillas de acacias, de en

voltura impregnadas con goma (20).

El remojo de las semillas en agua de 12 a 24 horas antes de ser plantadas acelera en muchos casos la germinación, el remojo no elimina la necesidad de que el suelo contenga humedad para permitir la germinación completa, aunque es utilizada el agua sin calor, es más comúnmente utilizada el agua tibia ya que es absorbida más rápidamente (1).

Otras Substancias Químicas. Otro tratamiento que se ha ideado para tratar las semillas, es a base de sosa o potasa cáustica comercial, diluída en agua al 3 o 4% tratándose a las semillas durante varias horas, este tratamiento destruye o saponifica las -- substancias grasas al igual que el ácido sulfúrico, sin dañar la vitalidad de la almendra (19).

Remojando las semillas en una solución de alcanfor con agua; en agua clorada, (2 gotas de cloro en 60 cc. de agua); en una solución débil de ácido fórmico (1 parte de ácido en 500 de agua); en una solución débil de amonia; se acelera la germinación de las semillas (23).

El remojo de las semillas en soluciones de thiourea ha incrementado el porcentaje de germinación (8).

## 2.10. Recipientes para Propagación

Los recipientes para plantas tienen dos funciones más o menos distintos: 1) el cultivo de plantas hasta su completa madurez y 2) el cultivo de plantas para su trasplante al campo, jardín, banco -- de invernadero o cama. Se clasifican como sigue: 1) recipientes -- para iniciar plantas en grupos y 2) recipientes para iniciar plantas individuales.

### 2.10.1. Recipientes Colectivos

El tipo principal de recipientes de cultivo son las cajas. -- La caja es esencialmente una charola poco profunda; sus dimensiones varían de 15 a 61 cm. de ancho, de 45 a 90 cm. de largo y de 5 a 15 cm. de altura. Las dimensiones más comunes de las cajas uti-

lizadas en las explotaciones comerciales son de 30 x 60 x 7.5 cm.; su uso facilita la regularidad de otras operaciones del cultivo - de plantas y una más eficiente utilización del espacio del invernadero, cama caliente o cama fría; se utiliza generalmente madera durable, que no se tuersa, o bien cajas metálicas con perforaciones para drenaje en el fondo.

#### 2.10.2 Recipientes Individuales

Los recipientes individuales para plantas son macetas y bandas; las macetas son redondas y pueden o no tener una perforación en el fondo para el drenaje. Las bandas son rectangulares y abiertas del fondo; las macetas son porosas y no porosas; las macetas porosas están hechas de arcilla o de fibra de turba y las no porosas son de metal, de concreto, de caucho o de plástico; las bandas son de madera o de papel (11).

#### 2.11 Materiales y Mezclas usados en los distintos Recipientes de Propagación.

Hay una diversidad de materiales y mezclas que son satisfactorios para hacer germinar semillas; entre estas se encuentran: - la perlita, la vermiculita, el aserrín, la arena de río, la tierra de hoja, los estiércoles, la turba, otros más.

Se deben usar recipientes limpios y esterilizados. Estos se llenan por completo con el medio de germinación que debe acomodarse bien en las esquinas para eliminar las bolsas de aire. El exceso del medio se remueve con una regla plana que se hace pasar por el recipiente. Luego se aprieta el medio con un bloque de madera para dejarlo firme y aproximadamente a 1.5 cm. abajo del borde del recipiente.

El método de siembra depende del tamaño de las semillas. Se pueden regar los recipientes con el medio de germinación, dejar escurrir y luego encerrarlos en bolsas de polietileno para retener la humedad hasta que se siembre. La profundidad a que se coloquen las semillas depende de la especie y de las condiciones de

germinación. Las semillas más grandes pueden ser depositadas a una profundidad de una a dos veces su diámetro mínimo, siempre -- que durante la primera semana que siga a su siembra se mantengan buenas condiciones de humedad. Durante el período inicial de germinación es esencial que en las capas superiores del medio se tenga una provisión uniforme pero no excesiva, de agua. Los recipientes deben ser regados en forma ligera después de la siembra y cubrirse. Una cubierta de vidrio o de plástico impide que se seque, pero también debe sombrearse de los rayos directos del sol. Sin embargo, algunas semillas deben exponerse a la luz. un método excelente para el manejo de los recipientes sembrados consiste en colocarlos bajo niebla intermitente controlada por reloj.

La temperatura a que deben colocarse las cajas depende de -- las necesidades de las semillas en germinación. Para las semillas de la mayor parte de las plantas, la mejor temperatura está alrededor de 20°C. (68°F.). Para algunas 13°C. (55°F.) es mejor y para las plantas de estación cálida, o del trópico, son preferibles temperaturas de hasta 30°C. (86°F.). Temperaturas mayores -- (más de 86°F.) conducen a la pérdida rápida de la humedad y en algunas semillas inhiben la germinación (17).

Las mezclas del suelo usadas para el semillero, deben de ser de fácil manejo, de buena estructura, y relativamente de bajo peso. Estas cualidades, involucran el tamaño de las partículas del medio y su porosidad que son directamente responsables para la relación aire-agua en el medio de propagación. La relación aire--agua y la planta del medio, son factores primarios, los cuales determinan el hecho de obtener un uso particular de un medio de propagación (22).

Los recipientes de propagación deben de ser preparados con anterioridad con la finalidad de obtener un suelo en condiciones óptimas a los trabajos que en él se efectúen, para lo cual se pueden emplear los siguientes materiales.

### 2.11.1. Perlita

Este material blanco-grisáceo es de origen volcánico y se extrae de los derrames de lava. El mineral crudo se quiebra y cierra, luego se calienta en hornos alrededor de 1800°F. (1000°C.); a esta temperatura la poca humedad de las partículas se evapora expandiendo a éstas, formando granos pequeños y esponjosos. los granos son muy ligeros, pesando de 6 a 8 lb/pie<sup>3</sup> (100 a 135 g/dm<sup>3</sup>). El tratamiento a tan alta temperatura deja un producto estéril. En aplicaciones hortícolas se usan partículas de 1/16 a 1/8 de plg. (1.5 a 3.1 mm.). La perlita retiene agua en proporción de 3 a 4 veces su peso. Esencialmente es neutra, con un pH de 7.0 a 7.5, pero sin capacidad de amortiguamiento. A diferencia de la vermiculita, no tiene capacidad para intercambio de cationes y no contiene nutrientes minerales.

### 2.11.2. Tierra de Hoja

Las hojas de arce, encino, olmo y sicómoro, son apropiadas para obtener "tierra de hoja". Para preparar un abono de esa naturaleza, las capas de hojas se mezclan con capas delgadas de tierra a la que se agrega una pequeña cantidad de un fertilizante nitrogenado, como sulfato de amonio. La mezcla debe regarse bien para mantener la acción de descomposición, pero es deseable tenerla bajo un cobertizo o cubrirla con un toldo impermeable para evitar una lixiviación excesiva en tiempo de lluvia. La tierra de hoja queda lista para usarse de 12 a 18 meses después de prepararla. Puede contener nematodos, así como semillas de malezas e insectos nocivos y agentes patógenos, de modo que debe esterilizarse antes de utilizarla. Este material se usa poco en la moderna propagación de plantas en gran escala.

### 2.11.3 Corteza Desmenuzada, Aserrín, Viruta de Madera

Estos materiales son subproductos de aserradero y pueden ser de abeto, pino o sequoia. Se les puede usar en mezclas de suelos sirviendo para el mismo objeto del musgo turboso, excepto que su

proceso de descomposición es más lento. Un material ampliamente usado es un aserrín de sequoia nitrificado. El nitrógeno se añade en cantidades suficientes para propiciar el proceso de descomposición del aserrín, más una cantidad adicional para la nutrición de las plantas.

#### 2.11.4. Arena de Río

La arena está formada por pequeños granos de piedra de alrededor de 0.05 a 2.0 mm. de diámetro que se originan por la intemperización de diversas rocas, dependiendo su composición mineral de la que tenga la roca madre. En propagación de plantas se emplea generalmente arena de cuarzo, que es en forma predominante un complejo de sílice. La arena de grado más satisfactorio para el enraizamiento de estacas es el que en albañilería se usa para enlucidos. La arena es el más usado de los medios para enraizamiento. Cuando se seca, pesa alrededor de 100,0 lbs. por pie<sup>3</sup> (1.7 kg. x dm<sup>3</sup>). De preferencia se debe fumigar o tratar con calor antes de usarla, ya que puede contener semillas de malezas y algunas especies de hongo que producen ahogamiento. La arena virtualmente no contiene nutrientes minerales y no tiene capacidad amortiguadora (buffer) respecto a sustancias químicas.

#### 2.11.5. Tierra de la región

Su textura es migajón arcilloso-arenosa, su pH es medianamente alcalino, mediano en sales pero extremadamente pobre en nitrógeno y fósforo, y rico en potasio (10) (11) (17).

#### 2.11.6. Estiércol Animal

Igual que la materia orgánica consta de una masa heterogénea de compuestos orgánicos en diversos estados de descomposición. -- Algunos de estos se descomponen con rapidez y finalmente se transforman en humus. Así pues la aplicación de estiércol provee iones esenciales a los organismos del suelo y a las plantas cultivadas. Sin embargo es extremadamente bajo el contenido de estos

iones si se compara con las mezclas de fertilización comerciales - existentes en el mercado (10).

2.11.6.1. Estiércol Bovino. El peso medio del estiércol esta en función del tiempo de estabulación y de la abundancia de la cama. Un animal en estabulación permanente produce anualmente alrededor de veinte veces su peso en estiércol. Así, el estiércol, producido por cabeza de ganado vacuno adulto en estabulación es del orden de 10 a 12 toneladas por año, siendo de 5 a 6 toneladas solamente, si pasa 6 meses en el pasto. Dado que el estiércol pesa - de 650 a 700 kilogramos por metro cúbico, deberá proveerse un espacio de 10 metros cúbicos para el almacenamiento del estiércol - producido por cabeza de ganado durante el período invernal en estabulación.

Las pérdidas de elementos fertilizantes que sufre el estiércol dependen del tratamiento que reciba y pueden estimarse entre el 30 y el 60%.

El estiércol se aplica en dosis de 40 a 50 toneladas por hectárea, cuando se busca la mejora de las propiedades físicas del - suelo (16).

En 30 toneladas de estiércol se suministran, por término medio, 120 kg. de nitrógeno, 75 kg. de ácido fosfórico y 165 kg. de potasa (14).

2.11.6.2. Estiércol Caprino. Es el mejor abono (Orgánico) producido por el ganado en general; 250 kg. de estiércol de cabra equivalen a 1000 kg. de estiércol de vaca. La cabra produce más de - 600 kg. de estiércol por año.

Hacer corrales portátiles para usarlos en primavera con el - fin de aprovechar este abono, y en las demás estaciones almacenar - lo en estecoleros apropiados (3) (15).

2.11.6.3. Estiércol de Gallina. El estiércol de aves de corral, muy rico, conteniendo hasta tres veces más de principios fertili

zantes que los otros abonos de granja, no debe de ser empleado sino con cierta circunspección y no en estado fresco. Por temor a accidentes de vegetación, es preferible componer con otras materias orgánicas antes de enterrarlo (38).

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo de primavera de 1984, en el Invernadero del campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El campo Agrícola Experimental de la FAUANL, se encuentra localizado en el municipio de Marín, N.L., sobre la carretera Zuazua Marín en el km. 17; siendo sus coordenadas geográficas 25° 53' de latitud norte y 100° 03' longitud oeste.

La altura sobre el nivel del mar es de 367 metros.

Cuadro 1. Temperatura media anual durante los meses que duró el estudio de prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de Invernadero en Marín, N.L.

Mes	T.Máx.	T.Mín.
Abril	33.3°C.	17.5°C.
Mayo	32.4 "	19.9 "
Junio	32.0 "	22.6 "

### 3.1. Materiales

Los materiales que se necesitaron para llevar a efecto este trabajo fueron: 1600 semillas de Framboyan de 1.8 cm. a 2.2 cm. de longitud y un grosor que va de 4 mm. a 6 mm. de diámetro, 10 medios de propagación; perlita fina (50 kg.), perlita granulada (50 kg.), aserrín (50 kg.), tierra de hoja (50 kg.), tierra franca (25 kg.), arena de río (25 kg.), tierra de la región (25 kg.), estiércoles: de gallina (25 kg.), de vaca (25 kg.) y de cabra (25 kg.), 40 charolas de propagación (de aluminio con perforaciones en el fondo para un buen drenaje) de 34 cm. de ancho por 48 cm. de largo

y 9 cm. de alto, 2 mesas de 1.50 metros de ancho por 3 metros de largo y un metro de alto, 40 tablitas de 34 cm. de largo por 9 cm. de alto, un pulidor con lija Fandeli-1/0 movido con motor eléctrico, regla, etiquetas, marcadores, Vernier, hoja de toma de datos y un termómetro de máximas y mínimas.

Las semillas de Framboyan que se utilizaron para este estudio, fueron recolectadas de árboles localizados en la Huasteca Potosina.

### 3.2. Métodos

Para llevar a cabo este experimento se utilizaron los siguientes tratamientos:

Tratamientos	Medio de Cultivo	Posición de la semilla.
1	Testigo (Tierra de la región).	Horizontal
2	Perlita fina.	"
3	Perlita granulada.	"
4	Aserrín	"
5	¼ de tierra franca+¼ de arena+ ¼ de tierra de hoja+¼ de estiércol de vaca.	"
6	¼ de tierra franca+¼ de arena+ ¼ de tierra de hoja+¼ de estiércol de cabra.	"
7	¼ de tierra franca+¼ de arena+ ¼ de tierra de hoja+¼ de estiércol de gallina.	"
8	½ de perlita fina + ½ de aserrín.	"
9	½ de perlita granulada + ½ de aserrín.	"
10	½ de tierra de hoja + ½ de aserrín.	"
11	Testigo (Tierra de la región).	Vertical
12	Perlita fina.	"
13	Perlita granulada.	"

Continúa

Tratamientos	Medio de Cultivo	Posición de la semilla.
14	Aserrín.	Vertical
15	¼ de tierra franca + ¼ de arena + ¼ de tierra de hoja + ¼ de estiércol de vaca.	"
16	¼ de tierra franca + ¼ de arena + ¼ de tierra de hoja + ¼ de estiércol de cabra.	"
17	¼ de tierra franca + ¼ de arena + ¼ de tierra de hoja + ¼ de estiércol de gallina.	"
18	½ de perlita fina + ½ de aserrín.	"
19	½ de perlita granulada + ½ de aserrín.	"
20	½ de tierra de hoja + ½ de aserrín.	"

### 3.2.1. Diseño y Análisis del Experimento

El diseño experimental fué completamente al Azar con arreglo Factorial, utilizándose el factor Posición de la Semilla a 2 niveles, horizontal y vertical y el factor Medio de Cultivo a 10 niveles. Los 20 tratamientos se presentan en la página 25. Se utilizaron 4 repeticiones y un total de 80 unidades experimentales. La unidad experimental constó de 20 semillas, utilizándose 1600 - semillas en el experimento.

Modelo Estadístico:

$$Y_{ijk} = u + G_i + T_j + (GT)_{ij} + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2 \text{ posiciones.}$$

$$j = 1, 2, \dots, 10 \text{ medios de cultivo.}$$

$$k = 1, 2, 3, 4 \text{ repeticiones.}$$

$$E_{ijk} \sim NI(0, \sigma^2)$$

Donde:

$Y_{ijk}$  es el valor de la variable estudiada, observado en la -  
unidad experimental que recibió la  $i$ -ésima posición, --

con el  $j$ -ésimo medio de cultivo en la  $k$ -ésima repetición.

$u$  es la Media General.

$G_i$  es el efecto de la  $i$ -ésima posición.

$T_j$  es el efecto del  $j$ -ésimo medio de cultivo.

$(GT)_{ij}$  es el efecto de la  $i$ -ésima posición con el  $j$ -ésimo medio de cultivo.

$E_{ijk}$  es el error aleatorio asociado a la unidad experimental que recibió la  $i$ -ésima posición, con el  $j$ -ésimo medio de cultivo en la  $k$ -ésima repetición.

Hipótesis a probar:

- 1.- No existe efecto diferencial de las posiciones sobre las variables estudiadas.
- 2.- No existe efecto diferencial de los medios de cultivo sobre las variables estudiadas.
- 3.- Los factores posición de la semilla y medios de cultivo son independientes.

### 3.3 Preparación del Medio

La preparación de los medios de cultivo se realizó el día Viernes 6 de Abril de 1984, para ésto se procedió a acondicionar la sección 3 del Invernadero de la FAUANL, distribuyendo las 40 charolas de propagación en 2 mesas, quedando 20 charolas por mesa y 2 mez--clas por charola. Inmediatamente se colocaron las 80 mezclas conforme iban quedando según la distribución al azar que se hizo.

A las mezclas se les presionó con un mazo de madera con el fin de evitar las bolsas de aire, y después se les dió un riego para -- que se asentaran bien.

### 3.4. Preparación de las Semillas para la siembra

Antes de la siembra se procedió a escarificar las semillas -- con lija, con el fin de que el embrión no tuviera problemas en romper los tegumentos, y así lograr una mejor germinación de las mis--mas.

El hecho de haberse utilizado este método de escarificación, se debió a que antes de la siembra se realizaron diferentes pruebas de escarificación resultando el de lija el más eficiente.

La escarificación se hizo en la parte de la semilla contraria al micropilo y en la parte que presentaba una curvatura hacia afuera, ya que en un estudio (no experimental) anteriormente realizado se observó que eran las partes por donde más batallaba el embrión para romper los tegumentos de la semilla.

### 3.5. Siembra

La siembra se efectuó en húmedo el Martes 10 de Abril de 1984, realizándose a mano (mateado), depositando una semilla cada 2.5 cm. con una profundidad de 3 a 4 cm. y una distancia entre hileras de 5 cm.

Para tener una distribución uniforme de las 20 semillas, se usó una tabla (de 34 cm. de largo por 24 cm. de ancho) con 20 agujeros espaciados a 2.5 cm. entre hileras y 5 cm. entre columnas.

Antes de la siembra las semillas se trataron con Arasán, con una dosis de 1 gr. por 1 Kg. de semilla.

La temperatura que se registró este día dentro del invernadero fue de 24.2°C.

En relación con las semillas que se sembraron en posición vertical, estas se colocaron con el micropilo hacia arriba, con el fin de que la radícula no batallara al momento de su geotropismo, ya que en un estudio (no experimental) anterior las semillas se sembraron con el micropilo hacia abajo y se notó que la radícula batallaba mucho en su geotropismo.

### 3.6. Riegos

En los días siguientes a la siembra se trató de mantener las mezclas con la mayor humedad posible con el objeto de proporcionar un medio propicio para la buena germinación de las semillas, por lo cual se estuvo dando un riego diario por la mañana.

### 3.7. Plagas

El lunes 23 de Abril se notó la presencia de la plaga llamada Gallina Ciega, solo fue una larva la que se encontró y fue en el tratamiento 15 de 1/4 de arena + 1/4 de tierra franca + 1/4 de tierra de hoja + 1/4 de estiércol de vaca, se le controló en forma manual, y ya no se volvió a presentar ninguna otra plaga en los siguientes días del experimento.

### 3.8. Enfermedades

Se notaron en algunos tratamientos que las plantas eran atacadas por las enfermedades Damping-off o ahogamiento, Moho Verde - - (Penicillium sp) y Fusarium sp, por lo cual se procedió a aplicar los Fungicidas Manzate-D y Sulfato de Cobre, las dosis y el día de aplicación se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Aplicación de los Fungicidas Manzate-D y Sulfato de Cobre durante los días que duró el estudio sobre la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

Fungicida empleado	Dosis en gotero de agua	Fecha de aplicación	Enfermedad a combatir
- Manzate-D	2 gr./lto. de agua	19/04/84	Damping-off
- Manzate-D	2 gr./lto. de agua	02/05/84	Damping-off y Moho Verde
- Sulfato de Cobre	2 gr./lto. de agua	09/05/84	Damping-off
- Manzate-D y Sulfato de Cobre	3 gr./lto. de agua (1.5 gr. de c/u)	16/05/84	<u>Fusarium</u> sp y Damping-off
- Sulfato de Cobre	3 gr./lto. de agua	23/05/84	Damping-off, Moho Verde y <u>Fusarium</u> sp.
- Sulfato de Cobre	3 gr./lto. de agua	31/05/84	<u>Fusarium</u> sp. y Damping-off.

### 3.9. Malezas

Las malezas que se presentaron fueron pocas por lo que su control fue en forma manual. Las malezas que se observaron fueron: - Quelite (Amaranthus spp.) familia Amaranthaceae, Malva de la familia Malvaceae y Uña de Gato (Acacia spp.) de la familia Leguminosae.

Tanto en las aplicaciones de 2 y 3 gr. de fungicida por litro de agua, se aplicaron 40 litros en total en cada fecha.

Se estuvieron tomando datos a las variables durante 4 fechas; a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra. A los 15 días - fué el Miércoles 25 de Abril, a los 30 días fué el Jueves 10 de Mayo, a los 45 días fué el Viernes 25 de Mayo y a los 60 días se realizó el Sábado 9 de Junio, todas en 1984.

### 3.10. Durante la prueba del experimento se tomaron datos de las siguientes variables

- 1.- Días a la Emergencia: esta variable se empezó a tomar desde los 6 días después de la siembra, que fué el día donde empezaron a emerger las primeras plantas, y así se prosigió a diario hasta los 15 días. Se tomaron como plantas emergidas aquellas que ya presentaban las hojas verdaderas u hojas cotiledonares y que se encontraban firmes en el medio de cultivo.
- 2.- Altura de Planta: esta variable se estuvo registrando durante las 4 fechas que se tomaron datos. La altura se tomaba desde la base del cuello de la planta hasta el punto de separación de la hoja compuesta más alta con el tallo principal. Se tomó en centímetros.
- 3.- Longitud de Hojas Cotiledonares: esta variable se tomó sólo a los 15 días después de la siembra, ya que estas hojas sólo permanecían de 20 a 25 días adheridas a la planta y luego caían. La longitud se tomaba desde su punto de unión con el tallo principal hasta el extremo exterior

de su nervadura central. Se tomó en centímetros.

- 4.- Número de Hojas Compuestas: esta variable se estuvo registrando durante las 4 fechas que se tomaron datos, sólo - que a los 15 días se tomó cuando estaban compuestas de - folíolos y a los 30, 45 y 60 días cuando estaban compuestas por pinas.
- 5.- Longitud de Hojas Compuestas: esta variable se estuvo registrando durante las 4 fechas que se tomaron datos. La longitud se tomaba desde su punto de unión con el tallo - principal hasta el extremo exterior de su nervadura central. Se tomó en centímetros.
- 6.- Número de Folíolos por Hoja Compuesta: esta variable sólo se tomó a los 15 días después de la siembra, ya que en las siguientes fechas de toma de datos, estos folíolos se transformaban en pinas. El número de folíolos variaba -- entre 8 y 16 pares por hoja compuesta.
- 7.- Número de Pinas por Hoja Compuesta: esta variable se estuvo registrando a los 30, 45 y 60 días después de la siembra. El número de pinas variaba entre 2 y 7 pares por hoja compuesta.
- 8.- Diámetro Final del Tallo: esta variable sólo se tomó a -- los 60 días después de la siembra, que fué la última fecha de toma de datos. Para ésto se uso un Vernier tomando el diámetro a una altura aproximada de un centímetro - del cuello a la planta. Se tomó en centímetros.

En las hojas de toma de datos que se presentan más adelante - de este capítulo se observa la forma en que se registraron estas - variables.

Algunas observaciones que se hicieron en el transcurso del ex - perimento fueron las siguientes:

El Lunes 23 de Abril se empezó a notar la presencia del hongo - llamado Moho Verde (Penicillium sp.), principalmente en los trata-

mientos de Perlita Granulada sola (T3 y T13).

En este mismo día se empezó a observar que algunas plantas se pudrían al no poder romper completamente la cubierta (tegumentos) de la semilla, tomando un color negro la parte de las hojas verdaderas (primer par de hojas u hojas cotiledonares) que todavía se encontraba dentro de la cubierta de la semilla, ésto se presentó en los tratamientos donde había estiércol, principalmente en el de gallina (T7 y T17).

Se observó en algunas plantas, que al no poder salir las hojas verdaderas completamente de la semilla, se quebraban éstas en una forma curvada.

En los tratamientos correspondientes a la perlita fina y la granulada solas (T2, T3, T12 y T13), se empezó a notar la caída de los folíolos, ésto se debió quizás a la falta de nutrientes, ya que la perlita es material inorgánico.

El Lunes 14 de Mayo de 1984 se encontraron algunos hongos, de los cuales se tomó una muestra con el fin de analizarla en el Laboratorio de Fitopatología de la FAUANL. Ya una vez observado el material a través de un análisis minucioso en el microscopio, se encontró como resultado al hongo secundario llamado Fusarium sp. y otros hongos secundarios, los cuales no son muy dañinos al cultivo de Framboyan según recomendaciones del Laboratorio.

El Viernes 8 de Junio de 1984 se observó de nuevo la presencia del hongo secundario Fusarium sp. y también la del hongo llamado Moho Verde (Penicillium sp.), principalmente en los tratamientos donde se encontraba la perlita granulada sola (T3 y T13), fueron pocos los hongos que se presentaron por lo cual su control se hizo en forma manual.

Las notaciones de las letras X, Y y R se usaron como equivalencias a los nombres de las variables bajo estudio, y éstas se pueden observar en la lista que se encuentra al final de este capítulo.

El análisis de los datos se efectuó por computadora usando el

paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social - - Science) Implementado en el centro de cálculo de la UANL.

Para realizar la comparación de medias entre los tratamientos se empleó la Prueba de Rango Múltiple de Tukey

La culminación de estos análisis se muestra en el capítulo - siguiente donde se presentan los resultados obtenidos a través de tablas y figuras, los cuales se discuten y concluyen.

Al final se presenta un resumen del experimento.

### 3.11. Equivalencias de los nombres de las variables

- X01.- Tratamiento.
- X02.- Repetición.
- X03.- Posición.
- X04.- Mezcla.
- X05.- Altura de la Planta a los 15 días después de la siembra.
- X06.- Longitud de Hojas Cotiledonares a los 15 días después - de la siembra.
- X07.- Número de Hojas Compuestas a los 15 días después de la siembra.
- X08.- Longitud de Hojas Compuestas a los 15 días después de - la siembra.
- X09.- Número de Folíolos por Hojas Compuesta a los 15 días -- después de la siembra.
- X10.- Altura de la Planta a los 30 días después de la siembra.
- X11.- Número de Hojas Compuestas a los 30 días después de la siembra.
- X12.- Longitud de Hojas Compuestas a los 30 días después de - la siembra.
- X13.- Número de Pinas por Hoja Compuesta a los 30 días des- - pués de la siembra.
- X14.- Altura de la Planta a los 45 días después de la siembra.
- X15.- Número de Hojas Compuestas a los 45 días después de la siembra.
- X16.- Longitud de Hojas Compuestas a los 45 días después de - la siembra.

- X17.- Número de Pinas por Hoja Compuesta a los 45 días después de la siembra.
- X18.- Altura de la Planta a los 60 días después de la siembra.
- X19.- Número de Hojas Compuestas a los 60 días después de la siembra.
- X20.- Longitud de Hojas Compuestas a los 60 días después de la siembra.
- X21.- Número de Pinas por Hoja Compuesta a los 60 días después de la siembra.
- X22.- Diámetro Final del Tallo de la Planta.
- Y01.- Incremento en la Altura de la Planta de los 15 a los 30 días después de la siembra.
- Y02.- Incremento en la Altura de la Planta de los 30 a los 45 días después de la siembra.
- Y03.- Incremento en la Altura de la Planta de los 45 a los 60 días después de la siembra.
- Y04.- Incremento en la Altura de la Planta de los 15 a los 45 días después de la siembra.
- Y05.- Incremento en la Altura de la Planta de los 15 a los 60 días después de la siembra.
- Y06.- Incremento en la Altura de la Planta de los 30 a los 60 días después de la siembra.
- R01.- Transformación  $\sqrt{X07 + 1}$
- R02.- Transformación  $\sqrt{X09 + 1}$
- R03.- Transformación  $\sqrt{X11 + 1}$
- R04.- Transformación  $\sqrt{X13 + 1}$
- R05.- Transformación  $\sqrt{X15 + 1}$
- R06.- Transformación  $\sqrt{X17 + 1}$
- R07.- Transformación  $\sqrt{X19 + 1}$
- R08.- Transformación  $\sqrt{X21 + 1}$

NOTA: la variable incremento en la altura de la planta se generó de la variable altura de la planta.

## 3.12.1. HOJA DE TOMA DE DATOS A LOS 15 DIAS

Planta: Framboyan, especie: Delonix regia L.

Fecha de siembra: 10 de Abril de 1984.

Fecha de muestreo: 25 de Abril de 1984.

Tratamiento: \_\_\_\_\_

Planta	Altura (cm.)	Longitud de Hojas Cotiledonares (cm.)	Hojas Compuestas		
			Número	Longitud (cm)	Folíolos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

## 3.12.2. HOJA DE TOMA DE DATOS A LOS 30 Y 45 DIAS

Planta: Framboyan, especie: Delonix regia L.

Fecha de siembra: 10 de Abril de 1984.

Fecha de muestreo: para los 30 días el 10 de Mayo de 1984.

para los 45 días el 25 de Mayo de 1984.

Tratamiento: \_\_\_\_\_

Planta	Altura (cm.)	Hojas Compuestas		
		Número	Longitud (cm)	Pinas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

3.12.3.

## HOJA DE TOMA DE DATOS A LOS 60 DIAS

Planta: Framboyan, especie: Delonix regia L

Fecha de siembra: 10 de Abril de 1984.

Fecha de muestreo: 9 de Junio de 1984.

Tratamiento \_\_\_\_\_

Planta	Altura (cm.)	Hojas Compuestas			Diámetro Final (cm.)
		Número	Longitud (cm)	Pinas	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

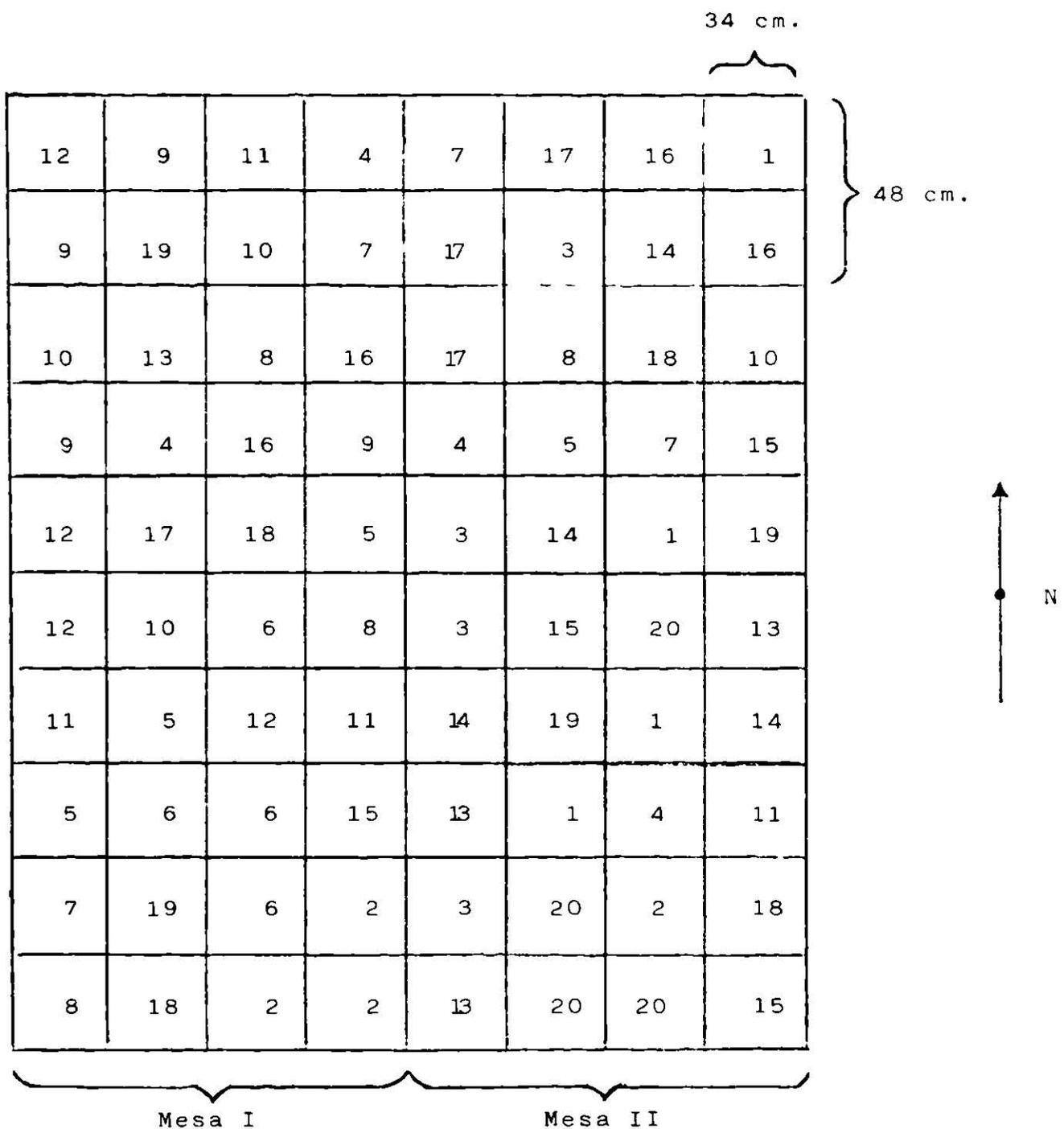


Figura 1. Croquis del experimento y distribución de los tratamientos para el cultivo de Framboyan (*Delonix regia* L.) en el invernadero del campo Agrícola Experimental de la FAUANL, en Marín, N.L., en el ciclo de Primavera de 1984.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos sobre el presente trabajo se analizan a través del paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science). Para comprender y discutir mejor este análisis se presentan cuadros y figuras en donde se observa el comportamiento de las variables estudiadas.

Primeramente se hace una relación de acuerdo a los resultados por medio de tratamientos (Interacción posición de la semilla por medio de cultivo), después por medios de cultivo y por último se presenta el análisis de correlación efectuado a las variables en estudio.

### 4.1. Análisis descriptivo

El comportamiento promedio general de las variables estudiadas en los cuatro muestreos, se observa en el cuadro 3 donde se resumen los principales estadísticos. En este cuadro al considerar el incremento en la altura de la planta de los 30 a los 45 días -- después de la siembra, es decir Y02, tenemos que el valor mínimo fue -1.00 y el valor máximo 10.10, el promedio resultó ser 1.14, la desviación estandar fué de 1.93, el coeficiente de variación -- muestral fué de 168.21%. Los incrementos en la altura de la planta de los 45 a los 60 días, de los 30 a los 45 días, de los 30 a los 60 días y de los 15 a los 30 días después de la siembra, es decir Y03, Y02, Y06 y Y01, alcanzaron los valores más altos de los coeficientes de variación con 201.27, 168.21, 120.71 y 108.36% respectivamente, en cambio el número de pinas por hoja compuesta a los 45 días, la longitud de hojas compuestas y el número de pinas por hoja compuesta a los 60 días después de la siembra, es decir X17, X20 y X21, mostraron coeficientes de variación mucho menores, siendo estos de: 39.11, 41.34 y 41.39% respectivamente. Para la variable número de hojas compuestas, se observa un leve descenso en el promedio de hojas presentadas de los 15 a los 30 días des-

pués de la siembra, es decir X07 y X11, presentando medias de 1.67 y 1.54 respectivamente, ambas con un valor mínimo de cero y un máximo de 3.00, con una desviación standar de 1.07 para X07 y de 0.76 para X11, así como un coeficiente de variación de 55.43% para X07 y de 51.98% para X11. Este leve descenso se originó debido a que a los 15 días después de la siembra las hojas compuestas estaban formadas por folíolos, siendo de 1 a 3 hojas compuestas por planta, en cambio ya de los 30 días después de la siembra en adelante se tomaron como hojas compuestas aquellas que ya estaban divididas en pinas, teniendo las plantas a esta altura entre una y dos hojas compuestas ya con pinas, por lo cual este cambio de folíolos a pinas puede ser la causa del descenso. Ya para los 45 días después de la siembra, es decir X15, se observa un ascenso en la variable número de hojas compuestas, presentando un promedio de 2.58, con un valor mínimo de cero y un máximo de 4.00, una desviación estandar de 1.07 y un coeficiente de variación de 41.61%. Ver el cuadro 3, la Figura 3 y la página 25.

#### 4.2. Análisis de varianza

##### 4.2.1. Ignorando la estructura factorial de los tratamientos

En el cuadro 4 se resumen los análisis de varianza para tratamientos de las variables estudiadas, en donde se presentan los cuadrados medios para tratamientos y para el error, también se presenta la significancia del estadístico de prueba así como la media general y el coeficiente de variación. La significancia del estadístico de prueba, nos muestra que los incrementos en la altura de la planta de los 15 a los 30 días y de los 45 a los 60 días después de la siembra, es decir Y01 y Y03, no mostraron significancia, por lo cual para estas dos variables se acepta la hipótesis uno, que nos dice que no existe efecto diferencial de los tratamientos para estas variables. Por el lado contrario la hipótesis uno se rechaza para las variables restantes que presentaron una diferencia altamente significativa. Nótese que todas las variables de incrementos en la altura de la planta, es decir Y01, Y02, Y03, Y04, Y05 y

Y06, mostraron coeficientes de variación superiores al 60%, siendo el incremento en la altura de la planta de los 45 a los 60 días después de la siembra, es decir Y03, el que mostró el más alto valor (179.77%), mientras que el incremento en la altura de la planta de los 15 a los 60 días después de la siembra, es decir Y05, presentó un valor de 61.39%. Para las variables en donde hubo significancia el efecto de los tratamientos se descompuso en efecto de posición de la semilla, efecto de medios de cultivo y efecto de posición de la semilla por medios de cultivo. Ver cuadro 4.

#### 4.2.2. Considerando la estructura factorial de los tratamientos

En el cuadro 5 se presenta un resumen de los análisis de varianza efectuados a las variables estudiadas cuando se consideró la estructura factorial de los tratamientos, presentándose los cuadros medios para las diferentes fuentes de variación del modelo. En la significancia del estadístico de prueba se observa que para posición de la semilla, solamente la variable altura de la planta a los 15 días después de la siembra, es decir X05, resultó altamente significativa, mientras que las variables restantes no mostraron efectos diferenciales entre las medias de este factor. Para medios de cultivo nuevamente las variables incremento en la altura de la planta de los 15 a los 30 días y de los 45 a los 60 días después de la siembra, es decir Y01 y Y03, resultaron no significativas, en cambio el resto de las variables resultaron ser altamente significativas. Por último para la interacción posición de la semilla por medio de cultivo, se observa que las variables altura de la planta, longitud de hojas compuestas y número de pinas por hoja compuesta a los 30 días después de la siembra, es decir X10, X12 y X13, así como las variables incremento en la altura de la planta de los 15 a los 30 días, de los 30 a los 45 días, de los 45 a los 60 días, de los 15 a los 45 días y de los 15 a los 60 días después de la siembra, es decir Y01, Y02, Y03, Y04 y Y05, resultaron ser no significativas, por lo cual para estas variables los factores medios de cultivo y posición de la semilla son independientes. Se procedió a hacer la comparación de medias por el -

Método de Rango Múltiple de Tukey en las variables que mostraron - significancia. Ver cuadro 5.

#### 4.3. Altura de la planta a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra (X05, X10, X14 y X18)

##### 4.3.1. Posición de la semilla

El cuadro 6 nos muestra que sólo en la variable altura de la planta a los 15 días después de la siembra, es decir X05, hubo -- comparación de medias entre las posiciones de la semilla, correspondiendo a la posición horizontal (P1) ser la mejor con una me-- dia de 6.34 cm. Ver cuadro 6.

##### 4.3.2. Medios de cultivo

En el cuadro 6 se observa que el medio de cultivo 1 fué el -- más eficiente para esta variable, como lo manifiesta también la fi gura 8, ya que en los muestreos 3 y 4, es decir X14 y X18, regis-- trando medias de 1.75 y 13.26 cm. respectivamente, fueron las más altas, de la misma manera los medios 4, 9 y 10, se mantuvieron efi cientes en los cuatro muestreos, es decir X05, X10, X14 y X18, pre sentando en el cuarto muestreo, es decir X18, medias de 12.02, -- 11.89 y 11.77 cm. respectivamente. En cambio los medios de cultivo que contienen estiércol siempre fueron los más bajos en los cuatro muestreos, siendo los medios 5 y 7 los más bajos en el cuarto muestreo con medias de 6.61 y 2.06 cm. respectivamente, aunque el medio 5 no significativamente diferente de los medios 8, 3, 2 y 6 que con medias de 11.34, 9.08, 8.17 y 7.84 cm. respectivamente, es tadísticamente también se consideran inadecuados para esta varia-- ble. Ver el cuadro 6, la Figura 8 y la página 25.

##### 4.3.3. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

El cuadro 7 nos muestra que la combinación 1 resultó ser la -- más favorable para esta variable, al igual como lo presentan las -- Figuras 4A y 4B, ya que en los muestreos 3 y 4, es decir X14 y X18,

fué el valor más alto presentando medias de 11.65 y 14.75 cm. respectivamente, así mismo en el muestreo 4, es decir X18, la combinación 1 resultó no significativamente diferente de las combinaciones 19, 8, 10, 14 y 4, que con medias de 12.35, 12.33, 12.11, 12.03 y 12.01 cm. respectivamente, también fueron aceptables para esta variable. El hecho de que la combinación 1 que es el testigo la cual está compuesta por tierra de la región resultara ser la mejor en esta variable, se debió quizás a que el sistema radicular del Framboyan se adaptó bien en este tipo de suelo, el cual es arcilloso, la literatura nos menciona que el Framboyan crece en cualquier tipo de suelo con sol completo. Nótese que la mayoría de las combinaciones que contienen estiércol y algunas que contienen perlita, siempre fueron las más bajas en los 3 muestreos -- donde hubo comparación de medias, es decir X05, X14 y X18, en donde en el muestreo 4, es decir X18, las combinaciones 3, 13, 2 y 12 que contienen todas perlita, junto con las combinaciones 6, 7, 15 y 17 que contienen todas estiércol, fueron las más bajas presentando medias de 9.47, 8.70, 8.32 y 8.02 cm. respectivamente para las de perlita, y de 4.41, 2.10, 2.08 y 2.03 cm. respectivamente para las de estiércol. Esto nos muestra que el estiércol y la perlita no son recomendables para esta variable en trabajos de Framboyan. Ver el cuadro 7, las Figuras 4A y 4B y la página 25.

#### 4.3.4. Análisis de correlación

Para esta variable se presentó una correlación positiva y altamente significativa entre las 4 fechas de muestreo, es decir X05, X10, X14 y X18, como se observa en el cuadro 12, en donde a medida que aumentaba la altura de la planta era mayor la correlación, siendo entre los muestreos 3 y 4, es decir X14 y X18, donde se presentó la máxima correlación con un valor un valor de 0.9619, no así -- los muestreos 1 y 3, es decir X05 y X14, que con un valor de 0.7519 presentaron la correlación más baja. Ver cuadro 12.

#### 4.4. Incremento en la altura de la planta entre las cuatro fechas de muestreo (Y01, Y02, Y03, Y04, Y05 y Y06)

---

##### 4.4.1. Medios de cultivo

De acuerdo a lo presentado en el cuadro 6, al hacer la comparación de medias en los incrementos que resultaron altamente significativos, se encontró que el medio de cultivo 6 fué el más favorable entre estos, es decir Y02, Y04, Y05 y Y06, presentando medias de 3.62, 7.13, 6.91 y 3.40 cm. de incremento respectivamente, siendo no significativamente diferente del medio de cultivo 1, que en los mismos cuatro incrementos donde hubo comparación de medias, es decir Y02, Y04, Y05 y Y06, siempre fué el segundo mejor valor después del medio de cultivo 6, presentando medias de 1.80, 4.43, 5.94 y 3.23 cm. de incremento respectivamente, no así los medios de cultivo 2, 3 y 5 los cuales fueron siempre los más bajos en los cuatro incrementos donde hubo comparación de medias. El hecho de que el medio de cultivo 6 viniera a ser el mejor, se debió quizás a que dos de sus cuatro elementos de los cuales esta compuesto, que son tierra de hoja y estiércol de cabra, colaboraron en el incremento de las plantas aportando los nutrientes orgánicos necesarios. Ver el cuadro 6 y la página 25.

##### 4.4.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

Nótese en el cuadro 7 que para esta variable sólo hubo comparación de medias en el incremento de la altura de la planta de los 30 a los 60 días después de la siembra, es decir Y06, siendo la combinación 16 la más favorable con una media de 7.04 cm. de incremento, aunque no significativamente diferente de las combinaciones 1, 9, 11 y 8, que con medias de 3.64, 3.07, 3.00 y 2.74 cm. de incremento respectivamente, también son favorables para esta variable. Por el lado contrario el resto de las combinaciones resultaron inadecuadas para esta variable, en donde las combinaciones 12, 2 y 6 resultaron con valores negativos de -0.03, -0.09 y -0.23 cm. de incremento respectivamente. El hecho de que la combinación 16 viniera a ser la más favorable se debió quizás a la composición de

su medio y a que como se observa en la página 25 esta compuesto de  $\frac{1}{4}$  de tierra franca +  $\frac{1}{4}$  de arena de río +  $\frac{1}{4}$  de tierra de hoja +  $\frac{1}{4}$  de estiércol de cabra, en donde los últimos dos, la tierra de hoja y el estiércol de cabra, están compuestos de una buena cantidad de nutrientes orgánicos, los cuales debieron haber contribuido a que las plantas tomaran un buen incremento en su altura. Aunque fueron pocas las plantas que emergieron en los medios de cultivo que contienen estiércol, estas tomaron un incremento muy favorable. -- Ver el cuadro 7 y la página 25.

#### 4.4.3. Análisis de correlación

La correlación positiva y altamente significativa no fué total para esta variable como se observa en el cuadro 16, ya que los incrementos en la altura de la planta de los 15 a los 30 días y de los 45 a los 60 días después de la siembra, es decir Y01 y Y03, -- presentaron una correlación no significativa entre ellos y con --- otros incrementos, Y01 presentó correlaciones no significativas -- con los incrementos en la altura de la planta de los 30 a los 45 -- días y de los 30 a los 60 días después de la siembra, es decir Y02 y Y06, de la misma manera Y03 presentó una correlación no significativa con Y02 y con el incremento en la altura de la planta de -- los 15 a los 45 días después de la siembra, es decir Y04. Por el lado contrario entre el resto de los incrementos se presentaron -- correlaciones positivas y altamente significativas, siendo entre -- los incrementos Y04 y Y05 donde se presentó la máxima correlación con un valor de 0.8880, en cambio los incrementos Y03 y Y06 presentaron la más baja correlación con un valor de 0.4677. Ver cuadro 16.

#### 4.5. Número de hojas compuestas a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra (X07, X11, X15 y X19)

##### 4.5.1. Medios de cultivo

El cuadro 6 y la Figura 9 nos presentan que los medios de -- cultivo 10 y 1 fueron los más favorables para esta variable en los

cuatro muestreos, es decir X07, X11, X15 y X19, aunque no significativamente diferente de los medios 9, 4 y 8, en donde en el último muestreo, es decir X19, presentaron medias de 4.35, 4.23, 4.15, 4.10 y 3.91 respectivamente. Por el lado contrario los medios de cultivo 6, 5 y 7 que contienen estiércol, volvieron a ser los menos eficientes con medias de 2.43, 1.91 y 1.00 respectivamente. El hecho de que la viruta o aserrín haya resultado ser favorable para esta variable a través de los medios de cultivo 4, 8, 9 y 10, se deba quizás a que es un material que retiene bien la humedad y mantiene en buen estado a las plantitas en sus primeros días de desarrollo. Ver el cuadro 6, la Figura 9 y la página 25.

#### 4.5.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

En el cuadro 7 se puede observar que las combinaciones 1, 10, 19, 20, 14, 4, 18 y 8 siempre se mantuvieron entre las mejores para esta variable en los cuatro muestreos, es decir X07, X11, X15 y X19, al igual como se observa en las Figuras 5A y 5B, sobresaliendo entre estas la combinación 1 que fué la más alta en los muestreos 3 y 4, es decir X15 y X19, con medias de 3.23 y 4.56 respectivamente, nótese que también las combinaciones 9, 11, 16 y 13 resultaron algo favorables para esta variable en los cuatro muestreos. Por el lado contrario la mayoría de las combinaciones que contienen estiércol una vez más fueron las más bajas, junto con algunas combinaciones que contienen perlita, siendo en el muestreo 4, es decir X19, las combinaciones 12, 3, 2, 5, 7, 6, 17 y 15 las más bajas con medias de 3.17, 3.17, 3.08, 3.08, 1.25, 1.00, 0.75 y 0.75 respectivamente. Para esta variable más de la mitad de las combinaciones resultaron eficientes, pudiéndose usar cualquiera de estas y sobre todo aquellas cuyo material del que están compuesto se obtenga más fácilmente. Ver el cuadro 7, las Figuras 5A y 5B y la página 25.

#### 4.5.3. Análisis de correlación

Nótese en el cuadro 13 que para esta variable hubo una correlación positiva y altamente significativa entre las cuatro fechas

de muestreo, es decir X07, X11, X15 y X19, presentándose la máxima correlación entre los muestreos 3 y 4, es decir X15 y X19, con un valor de 0.9363, en cambio entre los muestreos 1 y 4, es decir X07 y X19, se presentó la más baja correlación con un valor de 0.7303. Ver cuadro 13.

#### 4.6. Longitud de hojas cotiledonares a los 15 días después de la siembra (X06)

---

##### 4.6.1. Medios de cultivo

De acuerdo a los resultados estadísticos que se presentaron en el cuadro 6, los medios de cultivo 9, 2, 3, 8, 4, 1 y 10, con medias de 3.01, 2.97, 2.96, 2.91, 2.87, 2.84 y 2.77 cm. respectivamente, fueron los más eficientes, no así los medios de cultivo 6 y 7 que con medias de 0.36 y 0.00 cm. respectivamente, se presentaron como los más bajos, volviéndose a presentar la no eficiencia de los medios de cultivo que contienen estiércol en este trabajo. En cambio la mayoría de los medios respondieron bien en esta variable, por lo cual las plantas no batallaron al momento de abrir su primer par de hojas verdaderas u hojas cotiledonares. Ver el cuadro 6 y la página 25.

##### 4.6.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

Se observa en el cuadro 7 sobre la comparación de medias que para esta variable la mayoría de las combinaciones resultaron estadísticamente favorables, correspondiendo entre estas a la combinación 9 ser la más alta con una media de 3.16 cm. En cambio las combinaciones 15, 16, 17, 7 y 6 que contienen en sus medios estiércol, fueron las menos eficientes presentando medias de 0.75, 0.75, 0.00, 0.00 y 0.00 cm. respectivamente. Nótese que una vez más las combinaciones que contienen estiércol en sus medios se presentaron como las más bajas, volviéndose a manifestar la no eficiencia de estas combinaciones en este trabajo. El hecho de que la mayoría de las combinaciones hayan resultado favorables para esta variable,

se deba quizás a la facilidad que encontraron las plantas para -- emerger en cada uno de estos medios, por lo cual las plantas no -- batallaron al momento de abrir su primer par de hojas verdaderas u hojas cotiledonares. Ver el cuadro 7 y la página 25.

#### 4.7. Longitud de hojas compuestas a los 15, 30, 45 y 60 días des-- pués de la siembra (X08, X12, X16 y X20)

---

##### 4.7.1. Medios de cultivo

Como se observa en el cuadro 6 y en la Figura 9 los medios de cultivo más eficientes para esta variable fueron el 1, 8, 10, 4 y 9 presentando en el cuarto muestreo, es decir X20, medias de 8.87, - 8.24, 8.02, 7.95 y 7.93 cm. respectivamente. En cambio los medios de -- cultivo 5 y 7, los cuales contienen en su medio algo de estiércol, siempre estuvieron entre los más bajos, como lo demuestra la Figu-- ra 9, presentando estos en el muestreo 4 medias de 3.97 y 1.79 cm. respectivamente. Nótese que una vez más el medio de cultivo 1 -- presentó el valor más alto a través de los muestreos 3 y 4, es de-- cir X16 y X20, con medias de 7.91 y 8.87 cm. respectivamente, res-- pondeando bien en el desarrollo aéreo de las plantas de Framboyan, siendo de nuevo el suelo arcilloso del cual se compone este medio aceptado por las plantas. Ver el cuadro 6, la Figura 9 y la pági-- na 25.

##### 4.7.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

El cuadro 7 y las figuras 6A y 6B nos muestran que para esta variable las combinaciones 1, 8 y 11 siempre se mantuvieron entre las mejores a través de los tres muestreos donde hubo comparacio-- nes de medias, presentando en el muestreo 4, es decir X20, medias de 9.06, 8.70 y 8.68 cm. respectivamente, aunque en este muestreo no fueron significativamente diferente de las combinaciones 16,10, 19, 4, 14, 18, 20 y 9 los cuales también se consideran favorables para esta variable. En cambio una vez más combinaciones que con-- tienen en sus medios estiércol se presentaron como las más bajas y menos eficientes, siendo estas las combinaciones 6, 17, 15 y 7, --

que en el cuarto muestreo, es decir X20, presentaron medias de -- 2.51, 2.19, 1.65 y 1.40 cm. respectivamente. Nótese que una vez más la tierra de la región hace su presencia a través de las combinaciones 1 y 11, las cuales resultaron favorables para esta variable al igual como lo fué para las variables altura de la planta y número de hojas compuestas. Como se observa fueron favorables una vez más a los 45 y 60 días después de la siembra es decir X16 y X20, lo cual nos dice que la planta de Framboyan se --- adapta bien a los suelos arcillosos de la región una vez que su sistema radicular se empieza a desarrollar fuertemente en el suelo. Ver el cuadro 7, las figuras 6A y 6B, y la página 25.

#### 4.7.3. Análisis de correlación

La correlación positiva y altamente significativa fue total para esta variable entre los cuatro muestreos como se observa en el cuadro 14, presentando los muestreos 3 y 4, es decir X16 y X20, la máxima correlación, siendo esta de 0.9756. En cambio entre los muestreos 1 y 4, es decir X08 y X20, se presentó la más baja correlación con un valor de 0.7096. Ver cuadro 14.

#### 4.8. Número de folíolos por hoja compuesta a los 15 días después de la siembra (X09)

##### 4.8.1. Medios de cultivo

En el cuadro 6 se observa que la mayoría de los medios de cultivo respondieron bien en esta variable, correspondiendo al medio de cultivo 9 presentar el máximo valor con una media de 26.26, -- aunque no significativamente diferente de los medios de cultivo 2, 8, 10, 1, 4 y 3, que con medias de 26.11, 26.09, 25.86, 25.86, 25.72 y 25.37 respectivamente, mostraron buen comportamiento, no así los medios 5, 6 y 7 que con medias de 15.83, 3.12 y 0.00 respectivamente, fueron los de peor comportamiento. El hecho de que la mayoría de los medios de cultivo hayan respondido bien en esta variable, se deba quizás a que esta variable sólo se tomó en el primer muestreo,

por lo cual no encontraron problemas al igual como lo fué para la variable longitud de hojas cotiledonares. Ver el cuadro 6 y la -- página 25.

#### 4.8.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

De acuerdo a los resultados estadísticos que se presentan en el cuadro 7 la mayoría de las combinaciones resultaron estadísticamente favorables para esta variable, correspondiendo a la combinación 12 obtener el máximo valor con una media de 26.97, aunque -- siendo significativamente diferente de las combinaciones 16, 15, - 17, 7 y 6, las cuales mostraron los más bajos promedios. Nótese -- que en esta variable al igual que la variable longitud de hojas cotiledonares, la mayoría de las combinaciones resultaron favorables, no así, las combinaciones que contienen estiércol en sus medios, - las cuales se manifiestaron como las más bajas y menos eficientes en este trabajo. Ver el cuadro 7 y la página 25.

#### 4.9. Número de pinas por hoja compuesta a los 30, 45 y 60 días después de la siembra (X13, X17 y X21)

##### 4.9.1. Medios de cultivo

El cuadro 6 y la figura 11, muestran que una vez más la tierra de la región fué favorable en este trabajo, ya que el medio de cultivo 1, el cual se compone de suelo de la región, el cual es arcilloso, fué el más eficiente para esta variable, ya que en los muestreos 3 y 4, es decir X17 y X21, obtuvo las medias más altas con - valores de 7.17 y 7.60 respectivamente, aunque en el muestreo cuatro resultó no significativamente diferente de los medios de cultivo 10, 9, 8, 4, 3, 2 y 6, los cuales se consideran también favorables en esta variable. Por el lado contrario el medio de cultivo 7 se considera el menos eficiente para esta variable, ya que siempre presentó los más bajos valores en los tres muestreos que se tomaron datos para esta variable, es decir X13, X17 y X21, siendo -- estos de 0.75, 0.62 y 1.78 respectivamente. Ver el cuadro 6, la -

figura 11 y la página 25.

#### 4.9.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

Como lo muestra el cuadro 7 sólo hubo comparaciones de medias en los muestreos 3 y 4, es decir X17 y X21, en donde al igual que en las figuras 7A y 7B, se observa que más de la mitad de las combinaciones presentaron una respuesta muy favorable para esta variable, correspondiendo en el muestreo cuatro, es decir X21, a la combinación 10 presentar el máximo valor con una media de 7.81, aunque esta no significativamente diferente de las combinaciones 1, 11, 9, 8, 20, 14, 19, 18, 4 y 13, las cuales fueron también favorables para esta variable. Por el lado contrario las combinaciones 17, 15 y 7, fueron ineficientes para esta variable en el muestreo cuatro, es decir X21, presentando medias de 1.87, 1.86 y 1.70 respectivamente. Ver el cuadro 7, las figuras 7A y 7B y la página 25.

#### 4.9.3. Análisis de correlación

De acuerdo a lo presentado en el cuadro 15 la correlación para esta variable a través de los tres muestreos en que se le tomaron datos, fué positiva y altamente significativa, siendo la correlación entre los muestreos 3 y 4, es decir X17 y X21, la más alta con un valor de 0.9636, y la correlación entre los muestreos 2 y 3 es decir X13 y X17, la más baja con un valor de 0.8313. Ver cuadro 15.

### 4.10. Diámetro final del tallo de la planta (X22)

#### 4.10.1. Medios de cultivo

De acuerdo a lo presentado en el cuadro 6, el medio de cultivo 10 registrando una media de 0.35 cm. fué el mejor para esta variable, en cambio el medio de cultivo 7 al igual que en la mayoría de las variables resultó ser el más bajo con una media de 0.06 cm. aunque no significativamente diferente de los medios de

cultivo 2 y 5 que con medias de 0.19 y 0.16 cm. respectivamente, - también fueron ineficientes en esta variable. Ver el cuadro 6 y - la página 25.

#### 4.10.2. Interacción posición de la semilla por medio de cultivo

Para esta variable en la combinación 10, como lo presenta el cuadro 7, fué donde se presentaron las plantas con un diámetro más desarrollado, presentando esta combinación una media de 0.38 cm. - aunque resultó no significativamente diferente de las combinacio-- nes 16, 9, 8, 4, 14, 1 y 19, que con medias de 0.37, 0.35, 0.35, - 0.34, 0.34, 0.34 y 0.34 cm. respectivamente, también presentaron - plantas con diámetros bien desarrollados. Por el lado contrario - en las combinaciones 13, 3, 2, 12, 6, 7, 17 y 15, fué donde se pre-- sentaron las plantas con diámetros muy bajos, ya que en estas com-- binaciones fué donde se registraron las medias más bajas, siendo - estas de 0.22, 0.21, 0.19, 0.19, 0.11, 0.07, 0.06 y 0.05 cm. respec-- tivamente. Ver el cuadro 7 y la página 25.

#### 4.11. Análisis de correlación por muestreos

El resumen de los análisis de correlación efectuados por mues-- treos, se presentan en los cuadros 8, 9, 10 y 11 para los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra respectivamente, en donde sobre-- sale la clara tendencia a mostrar asociación positiva y altamente significativa entre las variables estudiadas en cada muestreo. -- Ver los cuadros 8, 9, 10 y 11.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó este experimento se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 1.- Se encontró diferencias no significativas entre posiciones de la semilla para todas las variables estudiadas, a excepción de la variable altura de la planta a los 15 días después de la siembra, es decir X05, ya que fué altamente significativa.
- 2.- Se encontró diferencias altamente significativas entre medios de cultivo para todas las variables estudiadas, a excepción de los incrementos en la altura de la planta de los 15 a los 30 días y de los 45 a los 60 días después de la siembra, es decir Y01 y Y03, que fueron no significativas.
- 3.- Se encontró diferencias altamente significativas entre las interacciones posición de la semilla por medio de cultivo para la mayoría de las variables en estudio, a excepción de las variables altura de la planta, longitud de hojas compuestas y número de pinas por hoja compuesta a los 30 días después de la siembra, es decir X10, X12 y X13, así como los incrementos en la altura de la planta de los 15 a los 30 días, de los 30 a los 45 días, de los 45 a los 60 días, de los 15 a los 45 días y de los 15 a los 60 días después de la siembra, es decir Y01, Y02, Y03, Y04 y Y05, que fueron no significativas.
- 4.- Para medios de cultivo se encontró que el mejor fué el 1, el cual es el testigo compuesto por tierra de la región, resultando también como buenas alternativas el medio de cultivo 4 que se compone de aserrín y el medio de cultivo 10 compuesto por  $\frac{1}{2}$  de aserrín +  $\frac{1}{2}$  de tierra de hoja. En cambio los medios de cultivo que registraron el peor comportamiento fueron el 5, 6

y 7, los cuales se componen de  $\frac{1}{4}$  de tierra franca +  $\frac{1}{4}$  de arena de río +  $\frac{1}{4}$  de tierra de hoja +  $\frac{1}{4}$  de estiércol de vaca para el 5, de cabra para el 6 y de gallina para el 7.

- 5.- Para interacción posición de la semilla por medio de cultivo, se encontró que la combinación 1 que es el testigo, compuesta por tierra de la región, fué la que obtuvo el mejor comportamiento, siendo las de peor comportamiento las combinaciones - 6, 7, 15 y 17, compuestas ambas de  $\frac{1}{4}$  de tierra franca +  $\frac{1}{4}$  de arena de río +  $\frac{1}{4}$  de tierra de hoja +  $\frac{1}{4}$  de estiércol de cabra para la combinación 6, de gallina para las combinaciones 7 y 17, y de vaca para la combinación 15.
- 6.- De acuerdo a las características agronómicas observadas, el medio de cultivo 1 y las combinaciones 1 y 11, son las más recomendables para la zona.
- 7.- En cada uno de los muestreos todas las variables mostraron correlaciones positivas y altamente significativas.
- 8.- Se recomienda en otros estudios tomar como variable la temperatura de los medios de cultivo.
- 9.- Si se vuelven a hacer estudios sobre medios de cultivo en Framboyan y se va a incluir el estiércol, se recomienda usarlo en proporciones menores a  $\frac{1}{4}$ , ya sea  $\frac{1}{8}$  o  $\frac{1}{16}$ , ya que proporciones de  $\frac{1}{4}$  o mayores ocasionan pudriciones a la semilla evitando su germinación o bien pudriciones en la raíz de la planta si ésta llega a emerger.
- 10.- Siendo una de las características principales de esta especie, el soportar períodos prolongados de sol, se recomienda hacer estudios sobre esta planta en la región en las épocas más cálidas.

- 11.- Se recomienda hacer estudios en Framboyan a nivel almácigo en la zona de Marín, N.L. y alrededores, ya que la tierra de la región fué favorable en el desarrollo de la planta.

## RESUMEN

Durante el ciclo de Primavera de 1984 en el Invernadero de -- la Estación Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de -- la U.A.N.L., se realizó un trabajo experimental en Framboyan (De-- lonix regia L.), para probar 10 medios de cultivo: 1) Testigo (com puesto por tierra de la región) 2) Perlita Fina 3) Perlita Granula da 4) Aserrín 5)  $\frac{1}{4}$  de Tierra Franca +  $\frac{1}{4}$  de Arena de río +  $\frac{1}{4}$  de Tie rra de hoja +  $\frac{1}{4}$  de Estiércol de vaca 6)  $\frac{1}{4}$  de Tierra Franca +  $\frac{1}{4}$  de Arena de río +  $\frac{1}{4}$  de Tierra de Hoja +  $\frac{1}{4}$  de Estiércol de cabra 7)  $\frac{1}{4}$  de Tierra franca +  $\frac{1}{4}$  de Arena de río +  $\frac{1}{4}$  de Tierra de hoja +  $\frac{1}{4}$  de Estiércol de Gallina 8)  $\frac{1}{2}$  de Perlita Fina +  $\frac{1}{2}$  de Aserrín 9)  $\frac{1}{2}$  de - Perlita Granulada +  $\frac{1}{2}$  de Aserrín 10)  $\frac{1}{2}$  de Tierra de Hoja +  $\frac{1}{2}$  de A- serrín; y 2 formas de posición de la semilla: 1) Posición Horizon- tal y 2) Posición Vertical. El diseño experimental fué completa- mente al azar con arreglo factorial completo, formado por las 2 po siciones de la semilla, y 10 medios de cultivo por posición de la semilla, dando un total de 20 tratamientos con 4 repeticiones cada uno, los cuales se distribuyeron aleatoriamente. La unidad experi mental estuvo compuesta de 20 semillas, que es igual al número de semillas por tratamiento en cada repetición. En total fueron 80 - unidades experimentales, usándose 1600 semillas.

Las variables estudiadas fueron: Días de la Emergencia, Altu- ra de la Planta, Incremento en la Altura de la Planta, Longitud de Hojas Cotiledonares, Número de Hojas Compuestas, Longitud de Hojas Compuestas, Número de Folíolos por Hoja Compuesta, Número de Pinas por Hoja Compuesta y Diámetro Final del Tallo de la Planta.

Para medios de cultivo se encontró que los medios que presen- taron mejor comportamiento fueron el 1 (Testigo: compuesto por tie rra de la región), el 4 (Aserrín) y el 10 ( $\frac{1}{2}$  de Tierra de Hoja +  $\frac{1}{2}$  de Aserrín).

Para la interacción posición de la semilla por medio de cultivo, se encontró que la combinación 1, que es el testigo, compuesta por tierra de la región y con la semilla en posición horizontal -- fué la que presentó el mejor comportamiento.

A través de los cuatro muestreos, todas las variables mostraron correlaciones positivas y altamente significativas.

#### LITERATURA CITADA

- 1.- Adriance, G.W. and F.R. Brison. 1939. Propagation of Horticultural Plants. Mc. Graw - Hill Book Co., Inc., N.Y. London. Cap. 5 pp. 66-76.
- 2.- Adriance, G.W. and F.R. Brison. 1939. Propagation of Certain Plants. Propagation of Horticultural Plants. First Edition. Mc. Graw - Hill Book Co., Inc., New York, U.S.A. pp. 55-56, 214-220, 226-227, 232, 254-256.
- 3.- Anónimo, 1975. Estudio Integral de la Ganadería Caprina en Nuevo León. Biblioteca FAUANL. pp. 135, 272-273.
- 4.- Bailey, By L.H. 1977. Manual of Cultivated Plants. Mcmillan -- Publishing Co., Inc., New York. pp. 588.
- 5.- Bell, C. Ritchie. Mayo de 1968. Variación y Clasificación de las Plantas. Universidad de North Carolina. Ed. Herrero Hermanos Sucesores, S.A. Primera Edición. México, D.F. pp. 111-113.
- 6.- Brownd, H.D. and CH.S. Hutchison. 1949. Vegetable Science J.B. Lippincotl, Co. Chicago, Philadelphia, N.Y. Cap. 8. pp. 91-105.
- 7.- Christopher, E.P. 1958. Introductory Horticulture. Mc. Graw - Hill Book Co., Inc., N.Y., Toronto, London. Cap. 6. pp. 141-154.
- 8.- De León Serna, Genaro. Julio de 1971. Escarificación de Semillas de Nogal (Carya illinoensis (Wang) K. Koch) con ácido sulfúrico a 3 concentraciones y 3 tiempos de inmersión. Tesis de Ing. Agr. FAUANL.
- 9.- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1963. Semillas. Segunda Edición. Edición autorizada por el Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.) México, D.F. pp. 206, 430-432, 583, 782.

- 10.- Edmond, J.B., T.L. Senn and F.S. Andrews. 1957. Fundamentals of Horticulture. Ed. Mc. Graw - Hill Book Co., Inc., Toronto, London. Cap. 11. pp. 190-194.
- 11.- Edmond, J.B., T.L. Senn y F.S. Andrews. 1967. Principios de Horticultura. Ed. CECOSA, México, España. Cap. 12. pp. 319-321.
- 12.- Ensminger, M.E. 1973. Zootécnia General. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.). México-Buenos Aires. Ed. "El Ateneo". pp. 767-768.
- 13.- Everett, T.H. by Living Trees of the World. (Doubledoy and Company, Inc-New York) pp. 196.
- 14.- Flores Ramírez, Ruy. Septiembre de 1980. Estudio sobre el aprovechamiento del Estiércol Vacuno en la región centro del estado de Nuevo León. Tesis de Ing. Agr. Zoo. FAUANL. pp. 20-21.
- 15.- Garza Galván, Jaime Arnoldo. 1976. Estudio preliminar de la Capricultura en los municipios de Sabinas Hgo., Vallejillo y Paras, N.L. Monterrey, N.L. Tesis de Ing. Agr. Zoo. FAUANL. pp. 9.
- 16.- Gros, A. Abonos. 1976. Sexta Edición, Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 141-147.
- 17.- Hartman, Hudson T. y Dale E. Kester. 1980. Propagación de Plantas, principios y prácticas. Ed. CECOSA. México, D.F. pp. 42-45, 50-52, 164-169, 205-206.
- 18.- Instituto Técnico de Viveros. Comisión Nacional de Fruticultura. México, D.F. pp. 20-23.
- 19.- J. Vidal, J. 1953. Multiplicación de los Frutales. Tercera Edición. Ed. Sudamérica. Buenos Aires, Argentina. pp. 35-39.
- 20.- J. Vidal, J. e I.N. Constantino. 1959. Iniciación a la Ciencia Forestal. Primera Edición. Salvat Editores, S.A. Bar-

celona, España. pp. 177-178, 193, 202-205.

- 21.- Laurie, A. and V.H. Ries. 1942. Floriculture, Fundamentals -- and Practices. Mc. Graw - Hill Co., In., N.Y., London. Cap. 6. pp. 116-119.
- 22.- Mahlstedt, J.P. and Haber, E.S. 1966. Plant Propagation. Jhon Wiley & Sons, Inc. U.S.A. pp. 190.
- 23.- Macmillan, H.F. 1949. Propagation. Tropical Planting and Gardening. Fifth Edition. Macmillan and Co., Limited. - pp. 37-38.
- 24.- Martínez, Maximino. 1959. Plantas Útiles de la Flora Mexicana. Ediciones Botas-México. pp. 250-251.
- 25.- Matons, Augusto. Dr. Sc. Agr. 1947. Diccionario de Agricultura, Zootécnica-Veterinaria. Tomo I, Segunda Edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona, España. Vol. VIII.
- 26.- Matons, Augusto. Dr. Sc. Agr. 1948. Diccionario de Agricultura, Zootécnica-Veterinaria. Tomo II, Segunda Edición. Salvat Editores, S.A. Barcelona, España. Vol. III.
- 27.- Miranda, Dr. Faustino. 1976. "La Vegetación de Chiapas". Instituto Botánico del Estado de Chiapas. Ediciones del Gobierno del Estado de Chiapas. Segunda Parte. Tuxtla Gutiérrez. Chiapas. México pp. 11.
- 28.- Morley, Brian D. by. 1970. Wild Flowers of the World (G.P. -- Putnam's Sons-New York). pp. 113.
- 29.- National Academy of Sciences. 1979. Tropical Legumes: Resources for the Future. Edited by National Academy of - - Sciences. Washington, D.C. pp. 3, 257, 259.
- 30.- Noriega, Juan M. 1916. Arbol del Fuego. Boletín de Dirección de Estudios Biológicos II. (I) México. pp. 119.
- 31.- Ochse, J.J. et al. 1965. Cultivo y Mejoramiento de Plantas -- Tropicales y Subtropicales. Primera Edición. Volumen I. Ed. Limusa-Wiley, S.A. México. pp.360.

- 32.- Perry, Frances. 1972. Flowers of the World. New York.
- 33.- Publ. Thesis, University of Agricultural Sciences, Bangalore. 1978. Improvement in the colour and quality of the egg yolk by supplementing the layers mash with gulmohar (Delonix regia) flower petals. Dep. Animal Nutrition, Management and Product Technology, Hebbal, Bangalore -560024, India.
- 34.- Poehlman, John Milton. 1971. Mejoramiento Genético de las Co-sechas. Editorial Limusa-Wiley, S.A. Segunda Reimpresión. México, D.F. pp. 29-30.
- 35.- Simon and Shuster. 1978. Guide to trees. Simon-Shuster (New-York: Simon-Shuster). pp. 243.
- 36.- Souza Novelo, Narciso. 1945. El Flamboyán. Mérida, Hay una lámina en la Botánica I Magazine. (2884).
- 37.- Thomson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable Crops. Mc. Graw-Hill Book, Co., Inc., N.Y., Toronto, London. Cap. 7. pp. 86-93, 473-474, 482.
- 38.- Traves Soler, Guillermo. 1962. Abonos. Enciclopedia Práctica del Agricultor. Volumen II. Ed. Sintés. Barcelona, - España. pp. 130, 135.
- 39.- Underwood Crockett, James, by. 1972. Trees. Time-Life books - (Time-Life Books Inc.). pp. 110.

A P E N D I C E

Cuadro 3. Resumen general de los estadísticos de mayor interés estudiados en la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

Variable	Valor Mínimo	Valor Máximo	D.E.	Media	C.V.	L.I.	L.S.
X05	0	9.20	3.30	5.90	55.93	5.16	6.63
X06	0	3.38	1.23	2.25	54.38	1.97	2.52
X07	0	3.00	1.07	1.67	55.43	1.70	2.18
X08	0	6.56	2.34	4.17	56.31	3.84	4.69
X09	0	28.20	10.90	4.23	54.45	17.59	22.45
X10	0	12.01	3.66	7.61	48.06	6.80	8.43
X11	0	3.00	0.76	1.54	51.98	1.30	1.64
X12	0	7.81	2.54	5.30	47.92	4.73	5.86
X13	0	9.00	2.72	2.49	47.60	5.12	6.34
X14	0	13.32	3.64	8.76	41.59	7.95	9.57
X15	0	4.00	1.07	1.86	41.61	2.34	2.82
X16	0	9.12	2.52	6.02	41.86	5.48	6.58
X17	0	7.56	2.29	2.55	39.11	5.36	6.38
X18	0	17.12	4.33	9.41	46.04	8.44	10.37
X19	0	5.10	1.47	2.01	45.20	2.92	3.58
X20	0	10.65	2.89	8.52	41.34	5.87	7.16
X21	0	8.19	2.50	2.57	41.39	5.50	6.61
X22	0	0.50	0.12	0.26	47.76	0.23	0.28
Y01	0	9.80	1.85	1.71	108.36	1.30	2.12
Y02	-1.00	10.10	1.93	1.14	168.21	0.71	1.58
Y03	-1.40	3.80	1.29	0.64	201.27	0.35	0.93
Y04	0	10.00	2.46	2.86	86.15	2.31	3.41
Y05	0	10.53	2.81	2.50	80.21	2.88	4.13
Y06	-0.75	10.20	2.16	1.79	120.71	1.31	2.27

D.E. Desviación Estandar

L.I. Límite Inferior

C.V. Coeficiente de Variación

L.S. Límite Superior

Cuadro 4. Análisis de varianza para tratamientos de cada una de -- las variables bajo estudio durante los 4 muestreos, en -- la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la -- semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) -- bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

Variable	Cuadrado Medio de Tratamientos	Cuadrado Medio de Error	Media General	Coefficiente de Variación
X05	39.87**	1.72	5.90	22.25
X06	5.56**	0.24	2.25	21.86
X07	0.52**	0.01	1.67	7.62
X08	19.95**	0.93	4.16	23.24
X09	11.54**	0.41	4.23	15.28
X10	41.90**	4.38	7.61	27.46
X11	0.24**	0.02	1.54	9.40
X12	20.98**	1.86	5.30	25.73
X13	1.43**	0.19	2.49	17.75
X14	42.15**	4.15	8.76	23.25
X15	0.37**	0.04	1.86	10.93
X16	20.28**	1.96	6.02	23.23
X17	1.01**	0.15	2.55	15.21
X18	58.55**	6.17	9.41	26.40
X19	0.57**	0.07	2.01	13.23
X20	25.49**	2.94	6.52	26.29
X21	0.13**	0.18	2.57	16.72
X22	0.04**	0.005	0.25	27.23
Y01	4.05 NS	3.26	1.71	105.27
Y02	6.71**	2.79	1.14	145.43
Y03	2.74 NS	1.33	0.64	179.77
Y04	13.99**	3.59	2.86	66.13
Y05	18.27**	4.63	3.50	61.39
Y06	11.46**	2.53	1.79	88.79

\*\* Altamente significativo

NS No significativo

&  $\leq 0.01$

Cuadro 5. Análisis de varianza para posición de la semilla y medios de cultivo en cada una de las variables bajo estudio durante los 4 muestreos en la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (*Delonix regia* L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

Variable	P.S.	M.C.	P.S.M.C.	Error	C.V.	Media General
X05	16.00 **	74.38 **	8.02 **	1.72	22.25	5.90
X06	0.33 NS	10.58 **	1.13 **	0.24	21.99	2.25
X07	0.07 NS	1.00 **	0.08 **	0.01	7.62	1.67
X08	0.90 NS	38.72 **	3.30 **	0.93	23.24	4.16
X09	0.99 NS	21.89 **	2.35 **	0.41	2.98	4.23
X10	22.30 NS	75.56 **	10.11 NS	4.38	27.48	7.61
X11	0.003NS	0.46 **	0.06 **	0.02	9.40	1.54
X12	3.03 NS	39.36 **	4.59 NS	1.86	25.73	5.30
X13	0.21 NS	2.68 **	0.33 NS	0.19	17.75	2.49
X14	13.34 NS	71.50 **	16.00 **	4.15	47.43	8.76
X15	0.04 NS	0.60 **	0.16 **	0.04	10.93	1.86
X16	0.16 NS	33.84 **	9.15 **	1.96	23.23	6.02
X17	0.14 NS	1.68 **	0.44 **	0.15	15.21	2.55
X18	12.87 NS	91.58 **	30.60 **	6.17	26.40	9.41
X19	0.00 NS	0.92 **	0.28 **	0.07	13.23	2.01
X20	0.49 NS	39.39 **	14.36 **	2.94	26.29	6.52
X21	0.03 NS	1.84 **	0.54 **	0.18	16.72	2.57
X22	0.002NS	0.07 **	0.02 **	0.005	27.34	0.25
Y01	0.52 NS	5.86 NS	2.64 NS	3.26	105.27	1.71
Y02	1.14 NS	8.46 **	5.58 NS	2.79	145.43	1.14
Y03	0.004NS	2.88 NS	2.91 NS	1.33	179.77	0.64
Y04	0.12 NS	26.79 **	2.74 NS	3.59	66.13	2.86
Y05	0.17 NS	28.18 **	10.38 NS	4.63	61.39	3.50
Y06	1.28 NS	9.64 **	14.42 **	2.53	88.79	1.79

P.S. Posición de la semilla.

M.C. Medios de cultivo.

P.S.M.C. Posición de la semilla por medio de cultivo.

C.V. Coficiente de Variación &  $\leq 0.01$

Cuadro 6. Análisis de comparación de medias para posición de la semilla y medios de cultivo, en cada una de las variables bajo estudio durante las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	Altura de la Planta a los				Incremento en la Altura de la Planta						Longitud de follaje cotiledones y hojas leopogares. compuesta Y06	Longitud de follaje cotiledones y hojas leopogares. compuesta Y06	
	15 días X05	30 días X10	45 días X14	60 días X18	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06			
P1	6.34 a	8.14	9.17	9.81	1.79	1.02	0.63	2.82	3.46	1.66	2.31	20.74	
P2	5.45 b	7.09	8.35	9.00	1.63	1.26	0.65	2.90	3.55	1.91	2.18	19.31	
M1	7.32 a	9.94 a	11.75 a	13.26 a	2.62	1.80 ab	1.51	4.43 a	5.94 ab	3.32 a	2.84 a	25.86 a	
M2	6.93 ab	8.23 abc	8.40 ab	8.17 bc	1.30	0.16 b	-0.22	1.46 b	1.24 c	-0.06 b	2.97 a	26.11 a	
M3	7.59 a	8.48 ab	8.60 ab	9.08 abc	0.88	0.12 b	0.48	1.00 b	1.49 c	0.60 ab	2.96 a	25.37 a	
M4	8.44 a	9.96 a	10.91 a	12.02 ab	1.52	0.94 ab	1.11	2.46 b	3.58 abc	2.05 ab	2.87 a	25.72 a	
M5	4.62 b	5.44 bc	5.76 bc	6.61 cd	0.81	0.32 b	0.86	1.13 b	1.99 bc	1.17 ab	1.79 b	15.83 b	
M6	0.93 c	4.44 cd	8.06 ab	7.84 bc	3.50	3.62 a	-0.22	7.13 a	6.91 a	3.40 a	0.36 c	3.12 c	
M7	0	0.83 cd	2.00 cd	2.06 d	0.83	1.16 ab	0.72	2.00 b	2.06 bc	1.23 ab	0	0	
M8	7.37 a	9.23 ab	10.62 abc	11.34 abc	1.86	1.38 ab	0.72	3.25 b	3.97 abc	2.11 ab	2.91 a	26.09 a	
M9	8.78 a	9.64 a	10.84 ab	11.89 ab	1.85	1.19 ab	1.05	3.05 b	4.11 abc	2.25 ab	3.01 a	26.26 a	
M10	8.00 a	9.94 a	10.70 ab	11.77 ab	1.93	0.76 ab	1.06	2.69 b	3.76 abc	1.82 ab	2.77 a	25.86 a	
	Número de hojas compuestas a los				Longitud de hojas compuestas a los				Número de pinas x h. compuesta				Diámetro Final X22
15 días X07	30 días X11	45 días X15	60 días X19	15 días X08	30 días X12	45 días X16	60 días X20	30 días X13	45 días X17	60 días X21	60 días X22		
P1	2.03	1.48	2.65	3.24	4.27	5.49	6.07	6.40	5.94	6.03	6.13	0.26	
P2	1.84	1.46	2.51	3.25	4.06	5.10	5.98	6.60	5.52	5.71	5.98	0.26	
M1	2.37 a	1.73 a	3.04 a	4.23 a	5.09 a	6.69 a	7.91 a	8.87 a	7.01 a	7.17 a	7.60 a	0.32 ab	
M2	2.48 a	1.77 a	2.93 a	3.13 abc	5.27 a	6.29 a	5.92 ab	6.28 ab	7.02 a	6.33 ab	6.26 a	0.19 cd	
M3	2.53 a	1.69 a	2.88 a	3.29 abc	5.49 a	6.17 ab	6.10 ab	6.42 ab	7.15 a	6.24 ab	6.59 a	0.21 bc	
M4	2.69 a	1.97 a	3.18 a	4.10 ab	6.00 a	6.88 a	7.34 a	7.95 a	7.01 a	6.98 ab	7.14 a	0.34 ab	
M5	1.37 b	0.76 b	1.91 bc	1.91 cd	2.67 b	3.63 bc	3.66 bc	3.97 bc	4.34 ab	4.14 bc	4.25 ab	0.16 cd	
M6	0.25 c	0.79 b	2.43 ab	2.43 bcd	0.76 c	2.63 cd	5.54 ab	5.71 ab	3.10 bc	5.32 ab	4.81 a	0.24 abc	
M7	0	0.12 b	1.00 c	1.00 d	0	0.60 c	1.47 d	1.79 d	0.75 d	1.62 c	1.78 b	0.06 d	
M8	2.58 a	1.93 a	3.91 a	3.91 ab	5.23 a	6.48 a	7.54 a	8.24 a	6.93 a	6.94 ab	7.28 a	0.33 ab	
M9	2.54 a	1.86 a	4.15 a	4.15 ab	5.36 a	6.58 a	7.39 a	7.93 a	6.96 a	7.04 ab	7.28 a	0.34 ab	
M10	2.56 a	2.08 a	4.36 a	4.35 a	5.79 a	7.05 a	7.37 a	8.02 a	7.02 a	6.94 ab	7.54 a	0.35 a	

Cuadro 7. Análisis de comparación de medias para la interacción posición de la semilla por medio de cultivo en cada una de las variables bajo estudio durante las 4 fechas de muestreo, en la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	Altura de la Planta a los					Incremento en la altura de la Planta						Longitud de hojas cotiledonares. X06	Número de folíolos por hoja compuesta X09
	15 días	30 días	45 días	60 días		Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06		
	X05	X10	X14	X18									
1	7.82 a	11.11	11.65 a	14.75 a		3.29	1.53	2.10	4.82	6.93	3.64 ab	2.65 a	26.29 a
2	7.42 a	8.41	8.72 ab	8.32 abc		0.99	0.31	-0.40	1.30	0.90	-0.09 b	2.84 a	25.26 a
3	8.19 a	8.78	8.86 ab	9.47 abc		0.59	0.07	0.81	0.66	1.27	0.68 b	2.95 a	25.53 a
4	8.65 a	9.96	11.06 ab	12.01 a		1.31	1.09	0.95	2.40	3.36	2.05 b	2.92 a	26.31 a
5	7.62 b	8.90	9.52 ab	11.15 ab		1.28	0.61	1.63	1.89	3.52	2.24 b	2.84 a	25.66 a
6	0 b	4.85	6.08 bcd	4.41 bc		4.65	1.43	-1.67	6.08	4.41	-0.23 b	0 b	0 b
7	0 b	0	2.07 cd	2.10 c		0	2.07	0.02	2.07	2.10	2.10 b	0 b	0 b
8	7.38 a	9.59	11.24 ab	12.33 a		2.21	1.65	1.09	3.86	4.95	2.74 ab	2.96 a	26.18 a
9	8.28 a	10.00	10.50 ab	11.44 ab		1.72	0.49	0.93	2.22	3.16	1.43 b	3.16 a	25.96 a
10	8.11 a	10.02	11.03 ab	12.11 a		1.91	1.00	1.08	2.92	4.00	2.08 b	2.83 a	25.60 a
11	6.82 a	8.77	10.85 ab	11.77 ab		1.95	2.08	0.93	4.03	4.95	3.00 ab	3.04 a	25.43 a
12	6.44 a	8.06	8.07 abc	8.02 abc		1.61	0.01	-0.05	1.63	1.58	-0.03 b	3.10 a	26.97 a
13	6.99 a	8.17	8.34 ab	8.70 abc		1.18	0.16	0.36	1.35	1.71	0.53 b	2.97 a	25.21 a
14	8.23 a	9.97	10.76 ab	12.03 a		1.73	0.79	1.27	2.53	3.80	2.06 b	2.83 a	25.13 a
15	1.62 b	1.94	2.00 cd	2.08 c		0.35	0.02	0.08	0.37	0.45	0.10 b	0.75 b	6.00 b
16	1.87 b	4.24	10.05 ab	11.28 ab		2.36	5.81	1.23	8.17	9.40	7.04 a	0.72 b	6.25 b
17	0 b	1.67	1.93 d	2.03 c		1.67	0.26	0.10	1.93	2.03	0.36 b	0 b	0 b
18	7.36 a	8.88	10.00 ab	10.36 ab		1.52	1.11	0.36	2.63	2.09	1.47 b	2.85 a	26.01 a
19	7.29 a	9.28	11.18 ab	12.35 a		1.99	1.89	1.17	3.88	5.06	3.07 ab	2.87 a	25.96 a
20	7.90 a	9.86	10.38 ab	11.43 ab		1.96	0.51	1.05	2.47	3.53	1.57 b	2.71 a	26.13 a

Continúa Cuadro 7.

	Número de hojas compuestas a los			Longitud de hojas compuestas a los			Número de pinas por hoja compuesta a los			Diámetro Final del Tallo X22		
	15 días	30 días	45 días	60 días	15 días	30 días	45 días	60 días	30 días		45 días	60 días
	X07	X11	X15	X19	X08	X12	X16	X20	X13	X17	X21	
1	2.36 a	2.09 a	3.33 a	4.56 a	5.52 a	7.03	8.24 a	9.06 a	6.94	7.10 a	7.61 a	0.34 a
2	2.47 a	1.70 a	2.92 a	3.08 abc	4.93 a	6.20	5.83 ab	6.09 ab	6.92	6.22 a	6.08 abc	0.19 abcd
3	2.58 a	1.60 ab	2.88 a	3.17 abc	5.63 a	6.28	6.97 ab	6.32 ab	7.33	6.05 a	6.47 abc	0.21 abcd
4	2.77 a	1.87 a	3.19 a	3.98 a	6.01 a	6.92	7.42 ab	8.04 a	6.96	7.03 a	7.08 a	0.34 a
5	2.25 a	1.28 abc	2.55 a	3.08 abc	4.35 ab	5.82	6.95 ab	6.30 ab	6.44	6.71 a	6.64 ab	0.27 abc
6	0 b	0.50 bcd	1.37 ab	1.00 bc	0 c	2.27	3.35 bc	2.51 b	3.50	4.37 ab	3.12 abc	0.11 bcd
7	0 b	0 d	0.75 b	1.25 bc	0 c	0	1.35 c	1.40 b	0	1.66 b	1.70 c	0.07 cd
8	2.65 a	1.95 a	3.26 a	3.87 a	5.39 a	6.82	7.88 a	8.70 a	7.10	6.99 a	7.41 a	0.35 a
9	2.66 a	1.68 ab	3.06 a	4.02 a	5.33 a	6.66	7.33 ab	7.70 a	7.19	7.18 a	7.42 a	0.35 a
10	2.57 a	2.11 a	3.20 a	4.45 a	5.55 a	6.94	7.37 ab	8.27 a	6.99	7.03 a	7.81 a	0.38 a
11	2.38 a	1.37 ab	2.75 a	3.90 a	4.62 a	6.35	7.58 a	8.68 a	7.08	7.24 a	7.59 a	0.31 ab
12	2.49 a	1.84 a	2.93 a	3.17 abc	5.61 a	6.37	6.02 ab	6.47 ab	7.13	6.45 a	6.44 abc	0.19 abcd
13	2.48 a	1.78 a	2.87 a	3.40 ab	5.35 a	6.06	6.22 ab	6.52 ab	6.97	6.44 a	6.70 a	0.22 abcd
14	2.62 a	2.06 a	3.17 a	4.22 a	6.00 a	6.83	7.26 ab	7.87 a	7.05	6.92 a	7.20 a	0.34 a
15	0.50 b	0.25 cd	0.37 b	0.75 c	1.00 c	1.45	1.37 c	1.65 b	2.25	1.58 b	1.86 bc	0.05 d
16	0.50 b	1.08 abcd	2.91 a	3.87 a	1.53 bc	2.99	7.73 a	8.91 a	2.70	6.27 b	6.56 ab	0.37 a
17	0 b	0.25 cd	0.75 b	0.75 c	0 c	1.20	1.58 c	2.19 b	1.50	1.58 a	1.87 bc	0.06 cd
18	2.51 a	1.91 a	3.20 a	3.95 a	5.07 a	6.13	7.20 ab	7.78 a	6.76	6.89 a	7.14 a	0.31 ab
19	2.42 a	2.03 a	3.26 a	4.28 a	5.40 a	6.51	7.44 ab	8.15 a	6.73	6.89 a	7.14 a	0.34 a
20	2.56 a	2.05 a	2.87 a	4.26 a	6.03 a	7.17	7.37 ab	7.77 a	7.05	6.85 a	7.28 a	0.31 ab

Cuadro 8. Análisis de correlación para las variables tomadas a los 15 días -- después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 -- posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X06	X07	X08	X09
X05	0.9571**	0.9658**	0.9570**	0.9691**
X06		0.9852**	0.9507**	0.9876**
X07			0.9659**	0.9871**
X08				0.9646**

Cuadro 9. Matriz de correlaciones simples entre las variables tomadas a los 30 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo -- y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix -- regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X11	X12	X13
X10	0.9393**	0.9745**	0.9579**
X12		0.9546**	0.8988**
X12			0.9672**

\*\* Altamente significativo

&  $\leq 0.01$

Cuadro 10. Resultado del análisis de correlación entre las variables tomadas a los 45 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan -- (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X15	X16	X17
X14	0.9500**	0.9725**	0.9386**
X15		0.9515**	0.9476**
X16			0.9411**

Cuadro 11. Presentación de lo obtenido en el análisis de correlación para las variables tomadas a los 60 días después de la siembra, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X19	X20	X21	X22
X18	0.9312**	0.9514**	0.9054**	0.9324**
X19		0.9416**	0.9577**	0.9191**
X20			0.9392**	0.9302**
X21				0.8759**

\*\* Altamente significativo

&  $\leq 0.01$

Cuadro 12. Análisis de correlación para la variable altura de la planta en -- las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo -- y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X10	X14	X18
X05	0.8625**	0.7519**	0.7604**
X10		0.8600**	0.8666**
X14			0.9619**

Cuadro 13. Matriz de correlaciones simples para la variable número de hojas -- compuestas en las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X11	X15	X19
X07	0.8843**	0.7585**	0.7303**
X11		0.8485**	0.7996**
X15			0.9363**

\*\* Altamente significativo

&  $\leq$  0.01

Cuadro 14. Resultado del análisis de correlación para la variable longitud de -  
hojas compuestas en las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 -  
medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en --  
Framboyan (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Ma-  
rín, N.L.

	X12	X16	X20
X08	0.9012**	0.7397**	0.7096**
X12		0.8490**	0.8339**
X16			0.9756**

Cuadro 15. Presentación del análisis de correlación obtenido para la variable  
número de pinas por hoja compuesta en las 3 fechas de muestreo que  
se le tomaron datos, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 po-  
siciones de la semilla (escarificada) en Framboyan (Delonix regia L.)  
bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	X17	X21
X13	0.8313**	0.8553**
X17		0.9636**

\*\* Altamente significativo  
&  $\leq 0.01$

Cuadro 16. Análisis de correlación para los incrementos de la altura de la planta, entre las 4 fechas de muestreo, para la prueba de 10 medios de cultivo y 2 posiciones de la semilla (escarificada) en Framboyan --- (Delonix regia L.) bajo condiciones de invernadero en Marín, N.L.

	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06
Y01	-0.1529 NS	0.1831 NS	0.6331 **	0.6396 **	-0.0270 NS
Y02		-0.1462 NS	0.6682 **	0.5189 **	0.8600 **
Y03			0.0234 NS	0.4806 **	0.4677 **
Y04				0.8880 **	0.6110 **
Y05					0.7511 **

\*\* Altamente significativo

NS No significativo

&  $\leq 0.01$

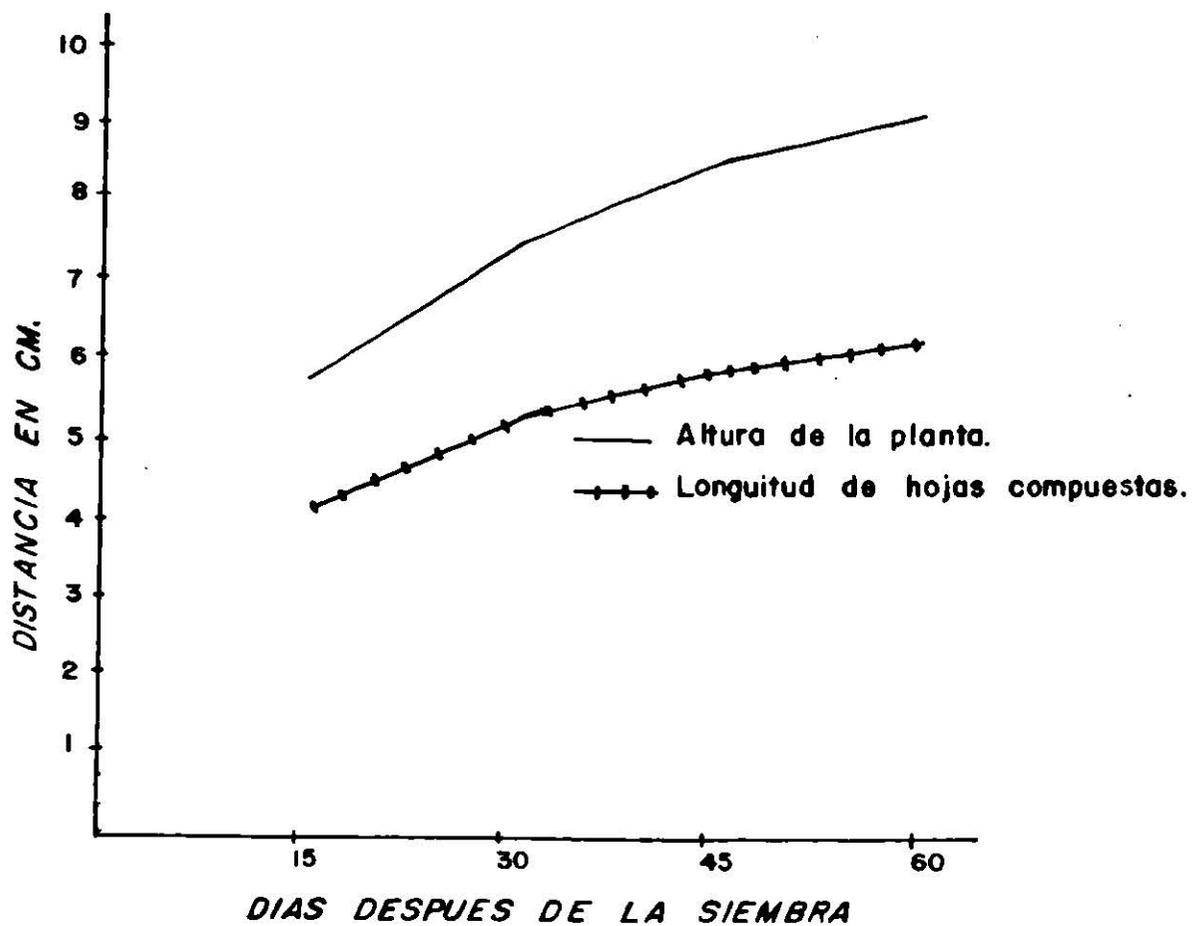


Figura 2.. Representación gráfica de las variables Altura de la planta y Longitud de hojas compuestas en las 4 fechas de tomas de datos.

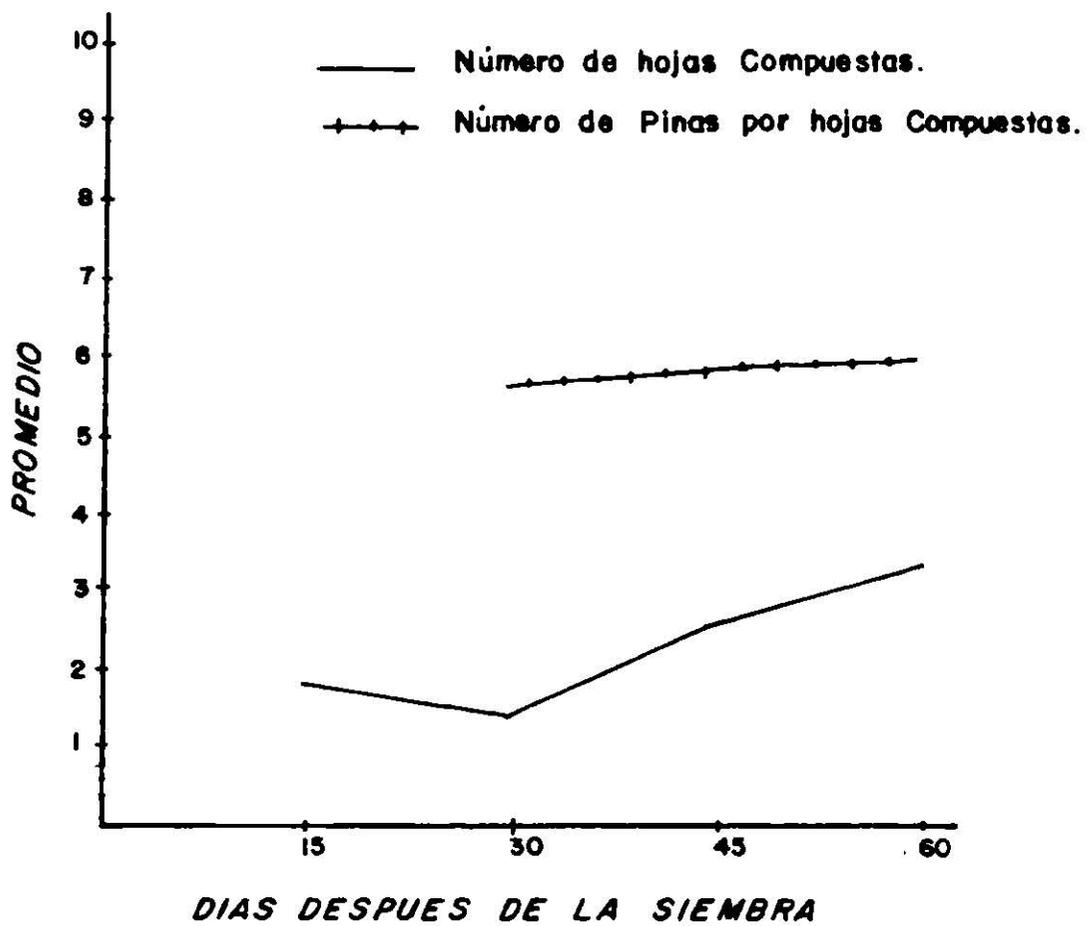


Figura 3. Representación gráfica de las variables número de hojas compuestas y número de pinas por hoja compuesta en las 4 fechas de toma de datos.

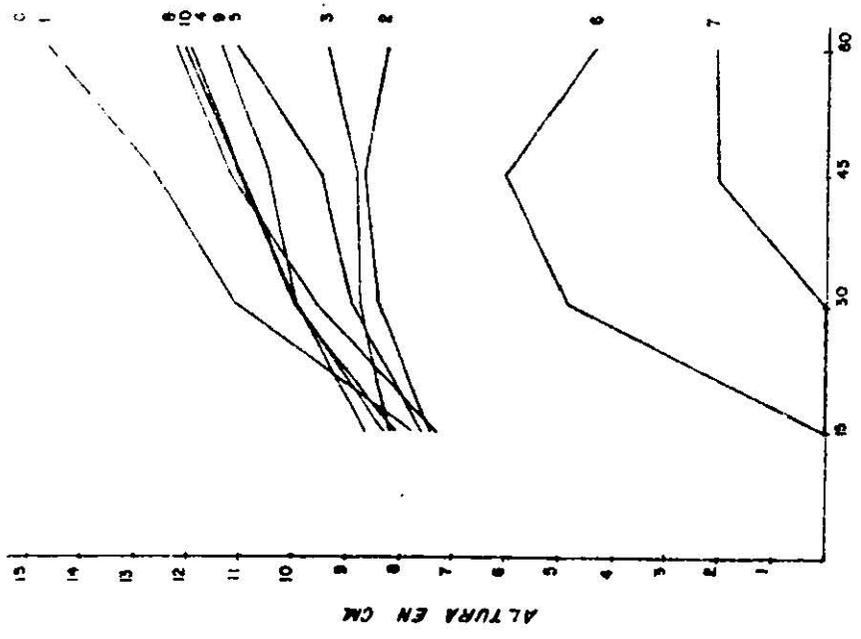


Figura 4.A. Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Altura de la Planta en los 4 fechas de toma de datos.

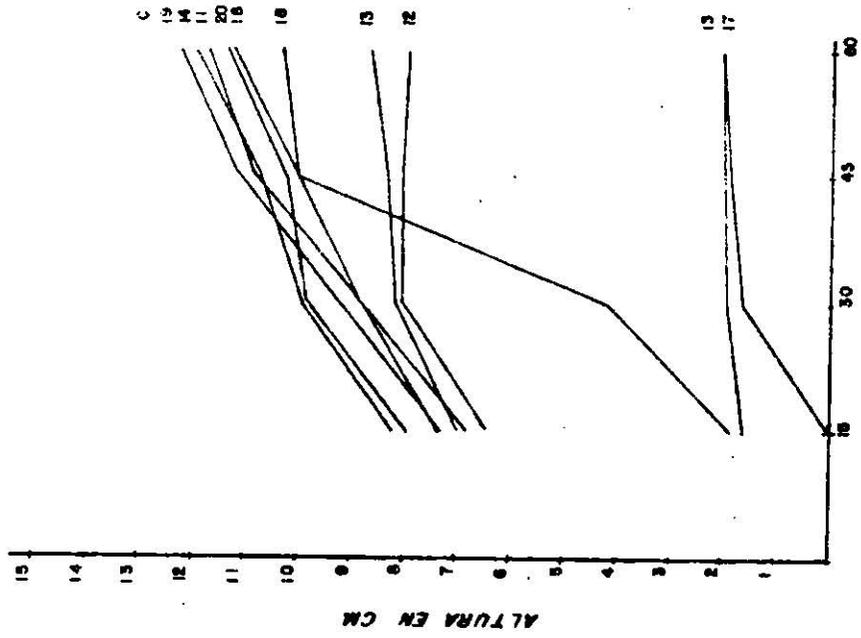
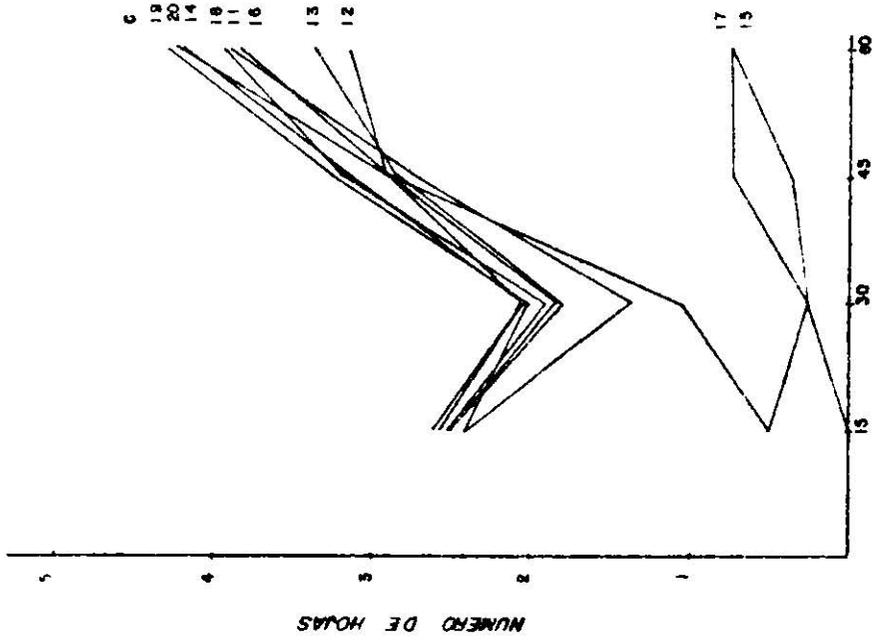
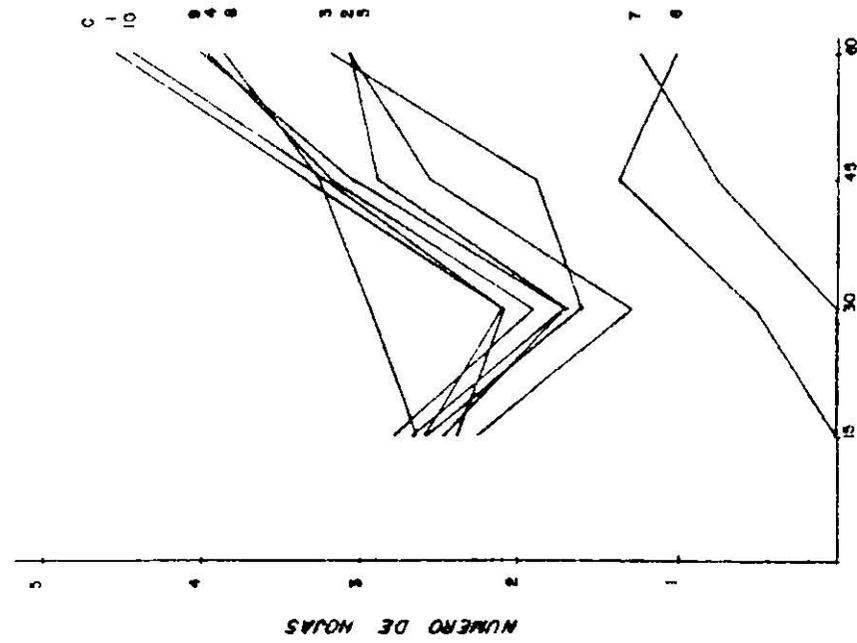


Figura 4.B. Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Altura de la Planta en los 4 fechas de toma de datos.



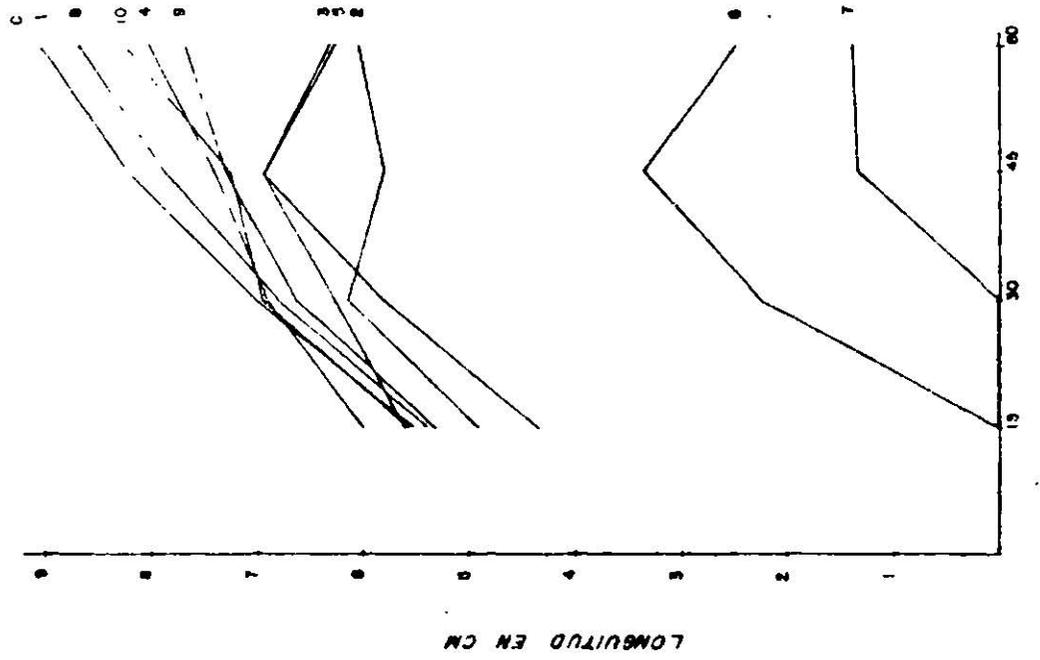
*DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA*

Figura 5B Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Número de Hojas Com-puestas en las 4 fechas de toma de datos



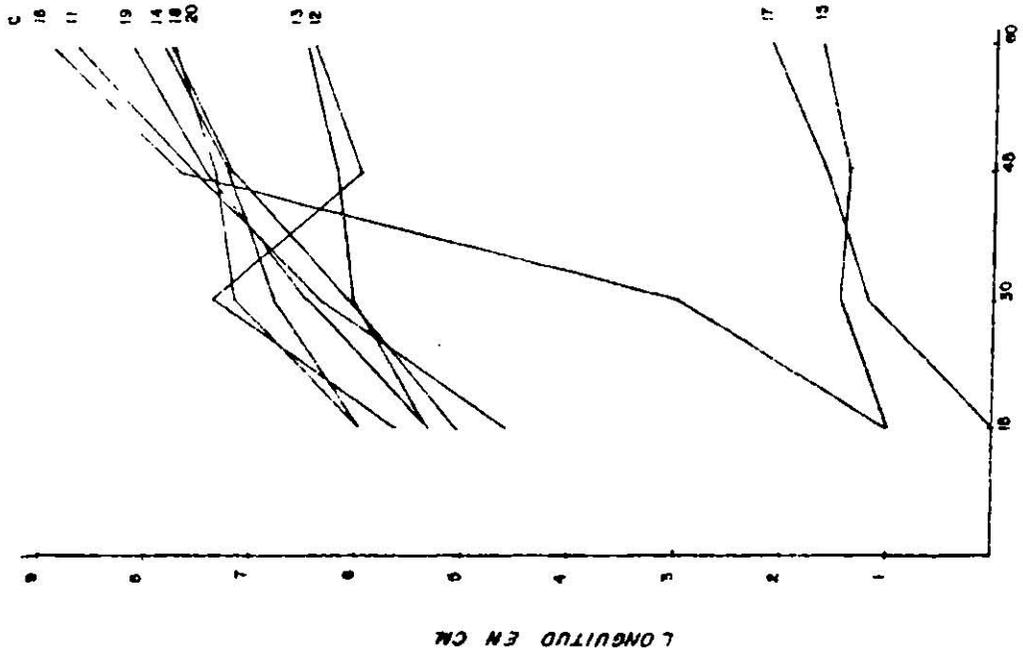
*DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA*

Figura 5A Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Número de Hojas Com-puestas en las 4 fechas de toma de datos.



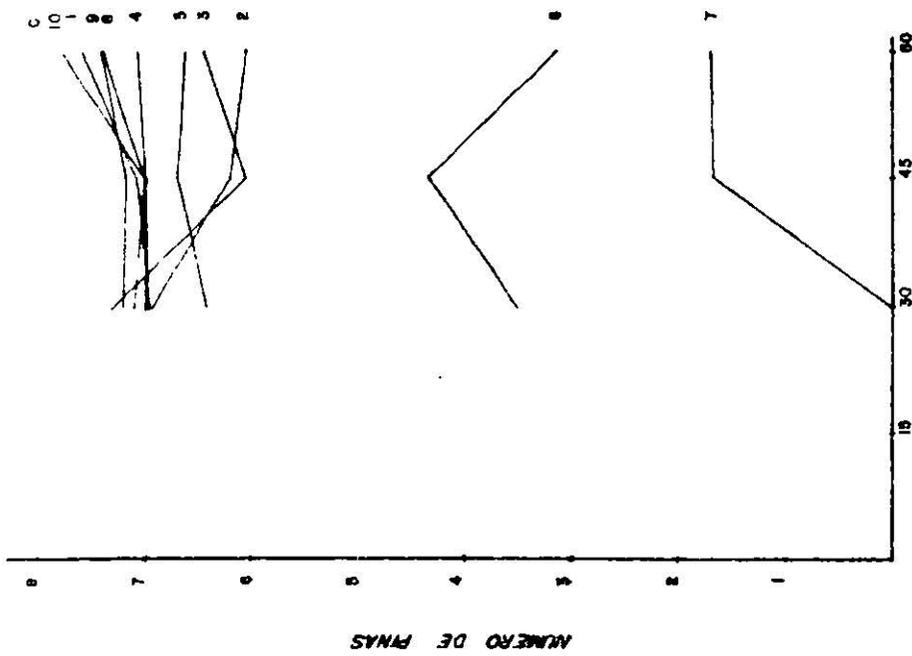
DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA

Figura 6.A Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Longitud de hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos



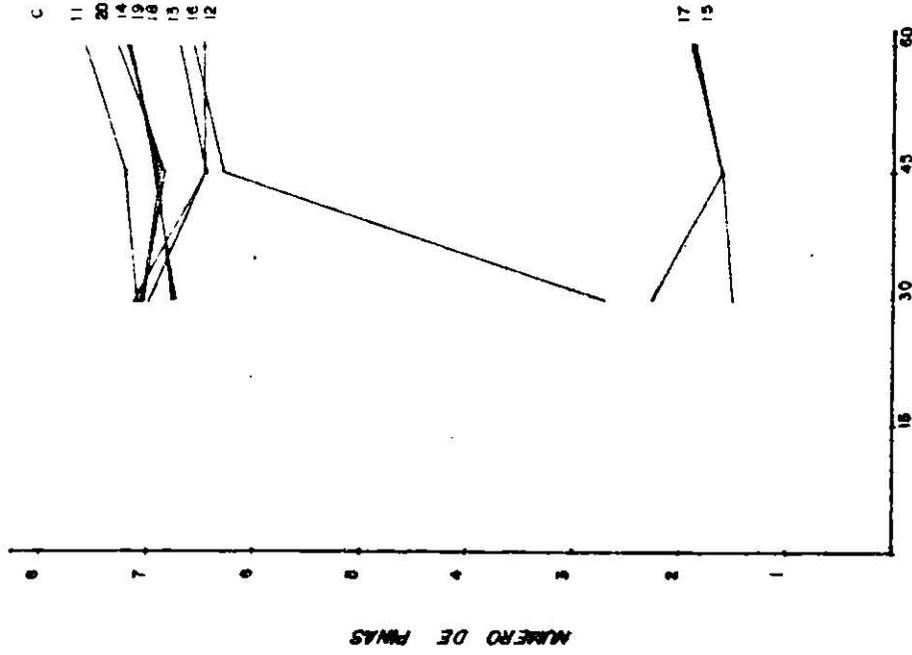
DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA

Figura 6.B. Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Longitud de hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos



**DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA**

Figura 7A. Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla horizontal, de la variable Número de Pinos por Hoja Compuesta en las 3 fechas de toma de datos.



**DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA**

Figura 7B. Representación gráfica de la combinación de medios de cultivo por posición de la semilla vertical, de la variable Número de Pinos por Hoja Compuesta en las 3 fechas de toma de datos.

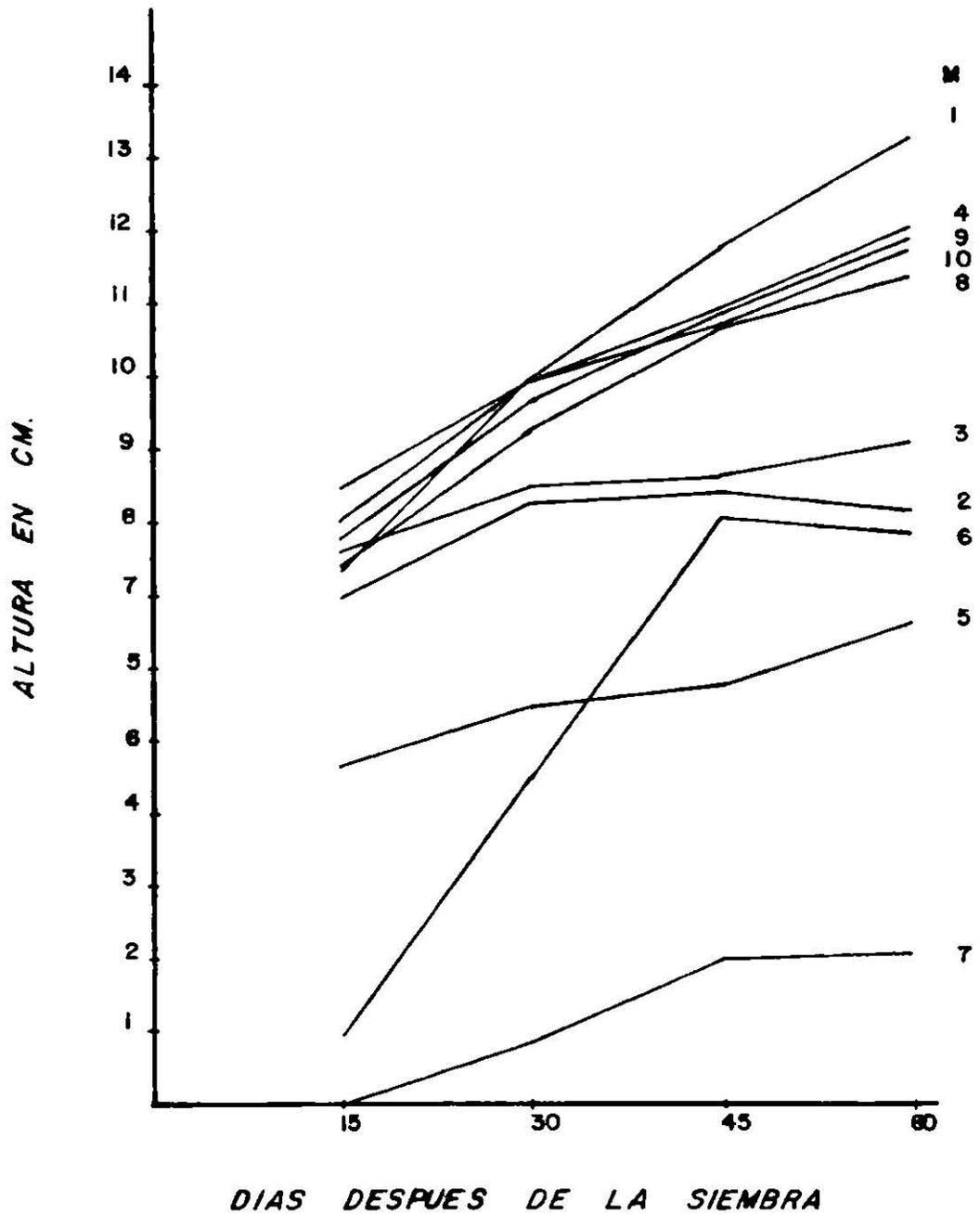


Figura 8. Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Altura de la Planta en las 4 fechas de toma de datos.

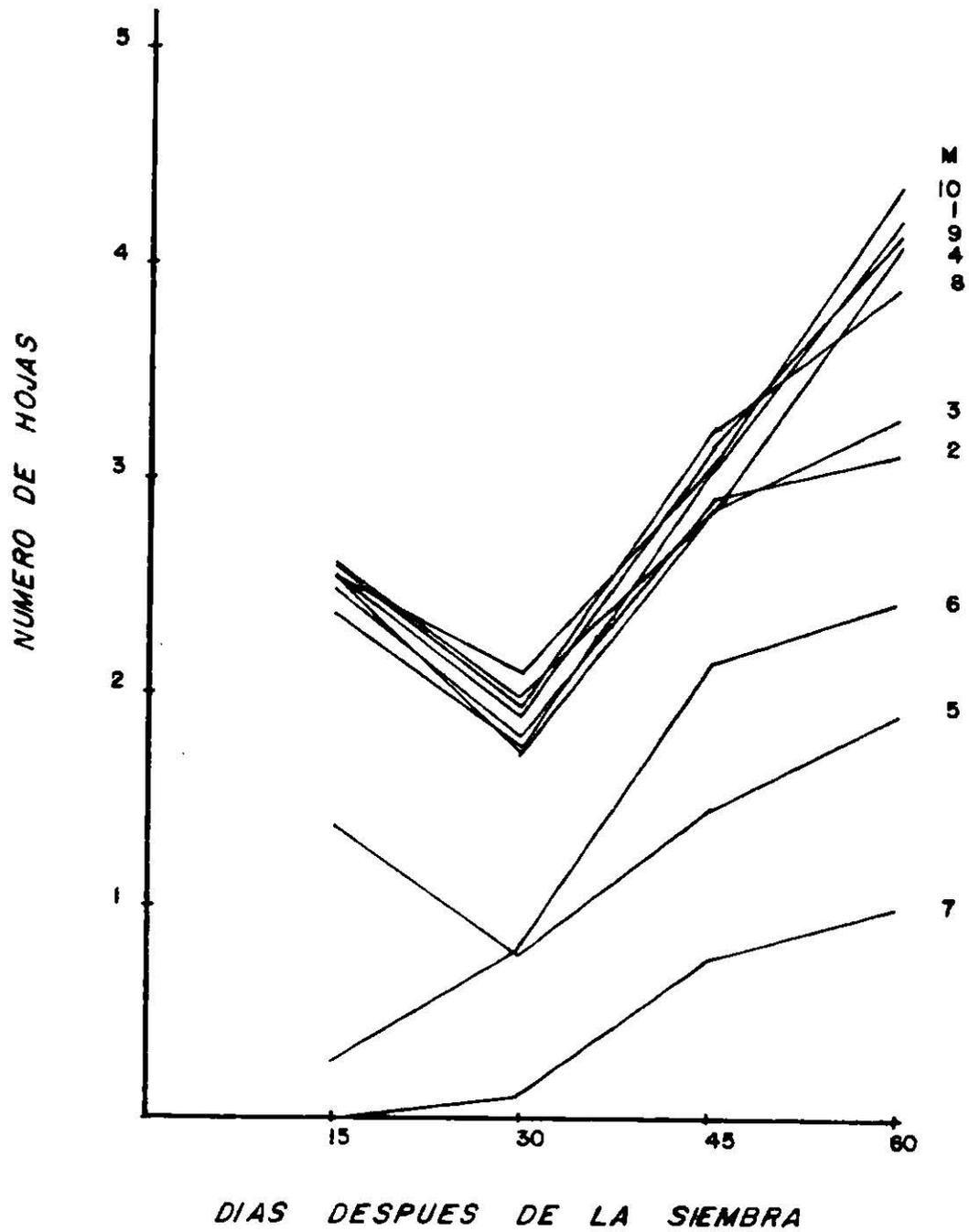


Figura 9. Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Número de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos.

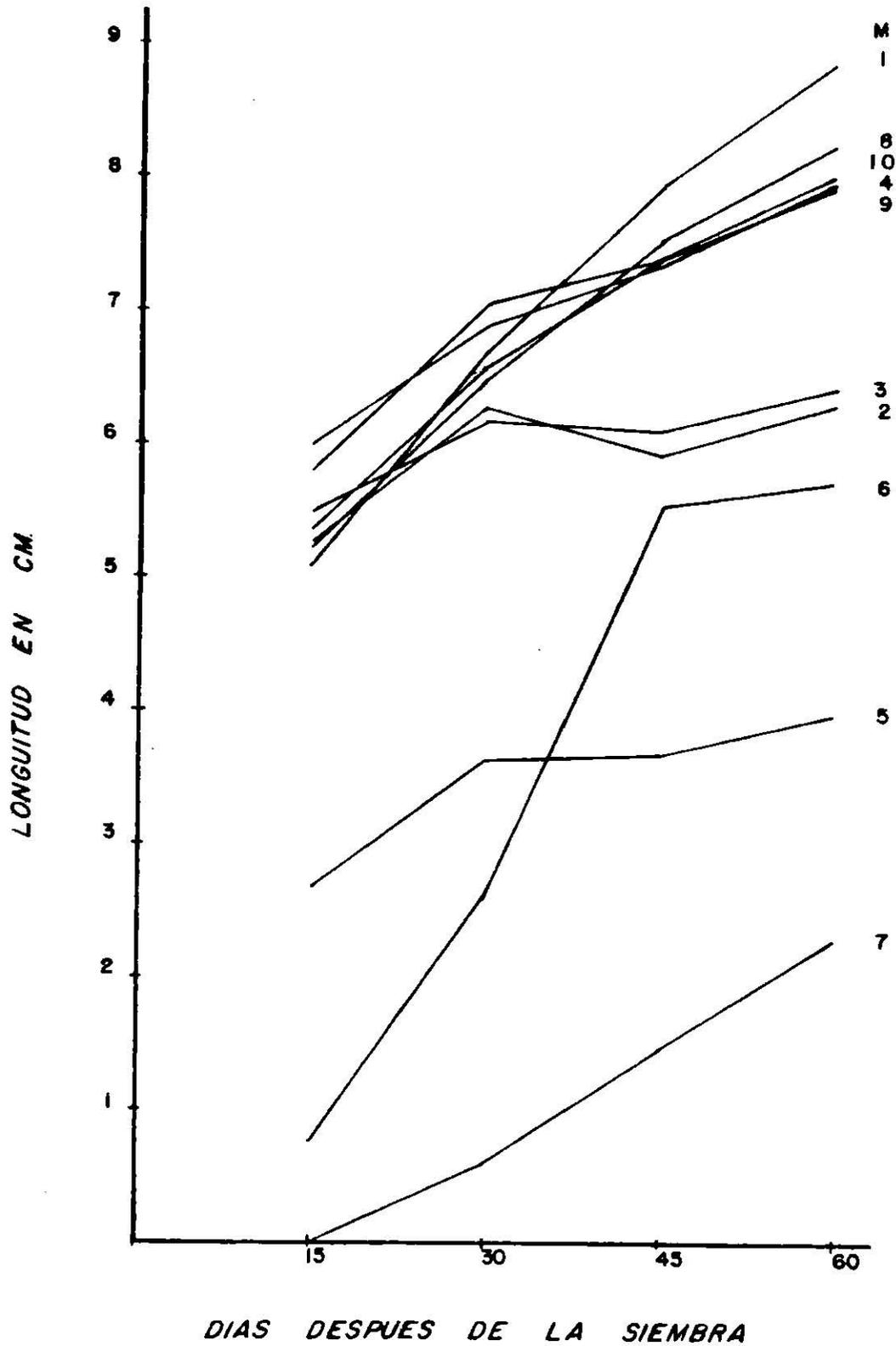


Figura 10. Representación gráfica para medios de cultivo de la variable Longitud de Hojas Compuestas en las 4 fechas de toma de datos.

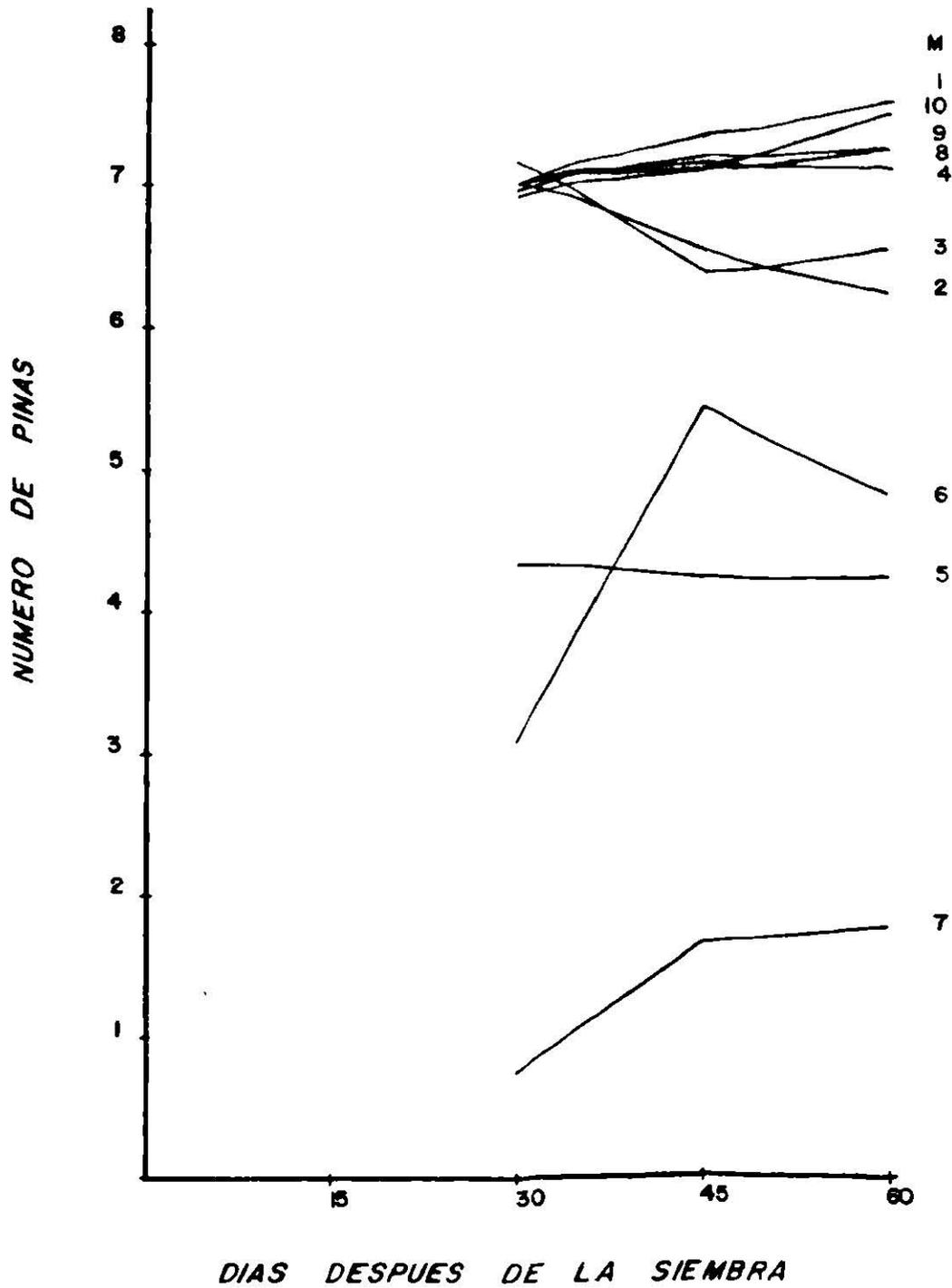


Figura II. Representación gráfica para medios de cultivo de variable Número de Pinas por Hoja Compuesta en las 3 fechas de toma de datos.

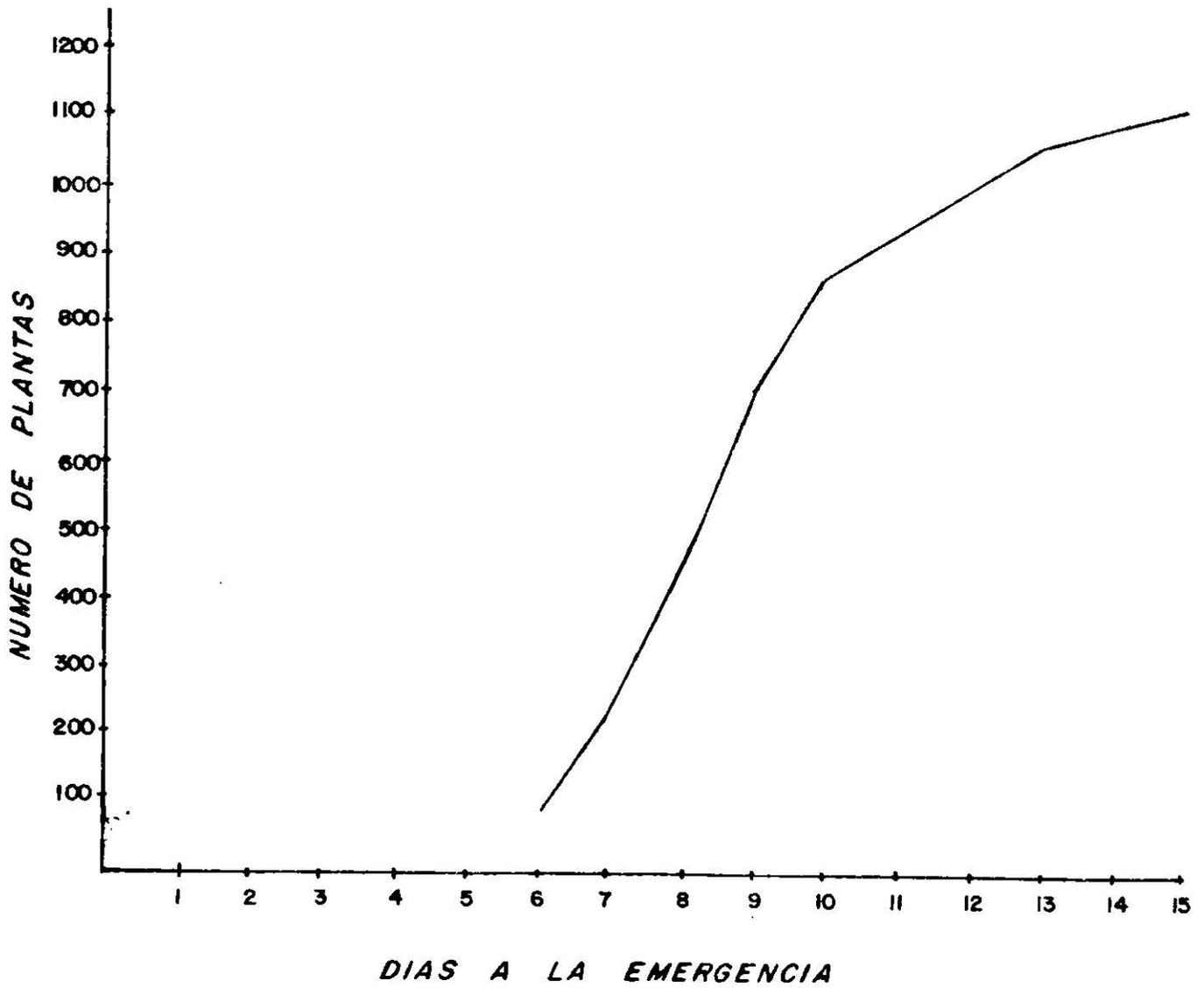


Figura 12. Días a la emergencia de las plantas de framboyan hasta la primer fecha de toma de datos (15 días después de la siembra).

