

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ENRAIZADORES QUIMICOS (AIB,
ROOTONE Y FITO-CIME) EN LA PROPAGACION DE
LAUREL DE LA INDIA (*Ficus religiosa* L.) BAJO
MEDIA SOMBRA EN MONTERREY, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JESUS ARNULFO LOMELI MEDA

MARIN, N. L.

MARZO DE 1984

T

SB44

10

LO

C.1



1080062104

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ENRAIZADORES QUIMICOS (AIB, ROOTONE Y
FITO-CIME) EN LA PROPAGACION DE LAUREL DE LA
INDIA (Ficus religiosa L.) BAJO MEDIA SOMBRA EN
MONTERREY, N.L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JESUS ARNULFO LOMELI MEDA

MARIN, N.L.

MARZO DE 1984.

T
58413
.L3
L6

040 635
FAS
1984



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



BU Raul Rangel Fisas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

SR. PORFIRIO LOMELI TOPETE.

SRA. ANA MARIA MEDA DE LOMELI .

Con cariño y respeto por el gran apoyo moral y motivación que hizo posible la culminación de estos estudios, como un paso más en el largo aprendizaje de la vida.

A MIS HERMANOS:

LUPITA

PILLO

SARA

OSCAR

SERGIO

CESARIN

ELVIRA

LIZ

ANAHI

Mi eterno agradecimiento.

A LA FAMILIA AGUAYO RODRIGUEZ:

Gracias por su apoyo y alegre convivencia.

A MI NOVIA LOURDES. Con cariño.

A DIOS NUESTRO SEÑOR.

A LOS MAESTROS:

ING. M.C. MARGARITO DE LA GARZA DAVILA'.

ING. M.C. RAUL P. SALAZAR SAENZ.

Por su desinteresada ayuda en la terminación de éste
trabajo.

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

I N D I C E

	Pagina
I.- INTRODUCCION	1
II.- REVISION DE LITERATURA	3
1. Caracteristicas Botanicas del género <u>Ficus</u> - <u>religiosa</u> L.	3
1.1 Raíz	3
1.2 Tallo	3
1.3 Hojas	3
1.4 Flores	3
1.5 Fruto	3
2. Propagación Vegetativa	4
2.1 Metodos de propagación vegetativa	4
2.2 Introduccion a la propagación asexual .	5
2.3 Historia de la propagación vegetativa .	5
2.4 Tecnicas de la multiplicación	6
2.5 Multiplicación por estacas	7
2.6 Ventajas de la propagación por estacas	8
2.7 Desventajas de la propagación por esta- ca	9
3. Bases Anatomicas de Raices adventicias y - - Brotos	9
3.1 Bases fisiologicas del enraizamiento ..	10

	Pagina
3.2 Efecto de hojas y yemas en la forma- ción de raíces	11
3.3 Area foliar	13
3.4 Actividad de los tejidos productores - de raíces	13
4. Factores que afectan la velocidad de recupe- ración de Estacas	14
4.1 Estado fisiologico del material madre	14
4.2 Velocidad de regeneración de la raíz .	15
4.3 Edad de la planta madre	16
4.4 Epoca del año en que se toman las esta- cas	17
5. Condiciones Ambientales durante el Enraiza- miento	18
5.1 Humedad	18
5.2 Temperatura	19
5.3 Luz	19
5.4 Medios de enraizamiento	20
a) Suelo	21
b) Arena	21
c) Musgo turboso	22
d) Musgo esfagníneo	22
e) Vermiculita	22
f) Perlita	23

	Pagina
6. Substancias del crecimiento de las Plantas	23
6.1 Auxinas	24
6.2 Citokininas	26
6.3 Giberelinas	27
6.4 Inhibidores	29
7. Cofactores necesarios para el Enraizamiento	28
8. Utilización de reguladores de crecimiento - para estimular el Enraizamiento	29
9. Metodos de aplicación de reguladores de cre- cimiento para estimular el enraizamiento ..	31
9.1 Método de inmersión rápida	31
9.2 Método de remojo prolongado	32
9.3 Método de espolvoreado	33
III.- MATERIALES Y METODOS	34
1. Materiales	35
2. Metodos	36
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	43
V.- CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	56

	Pagina
VI.- RESUMEN	59
VII.- BIBLIOGRAFIA	60
APENDICE	64

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Datos de temperatura registrados del 15 de Julio al 20 de Septiembre de 1983. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, - Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, -- N.L.....	34
2	Comparación de medias de los análisis - de varianza de 11 variedades estudiadas. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, - Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.	48
3	Cuadrados medios de los análisis de va-- rianza de 11 variedades estudiadas. Prue-- ba de enraizadores quimicos (AIB, Rooto-- ne y Fito-cime) en la propagación de Lau-- rel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) ba-- jo media sombra en Monterrey, N.L.....	49
4	Valores de los coeficientes de correla-- ción de 11 variables estudiadas. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel - de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo me-- dia sombra en Monterrey, N.L.....	55
FIGURA		
1	Número de hojas por estaca. Prueba de en-- raizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-- cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media som-- bra en Monterrey, N.L.....	65

FIGURA

PAGINA

2	Porcentaje de yemas brotadas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	66
3	Número de hojas viejas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.	67
4	Número de raíces por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	68
5	Porcentaje de yemas no brotadas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	69
6	Crecimiento promedio por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	70
7	Número de hojas nuevas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	71

FIGURA

PAGINA

8	Crecimiento radicular por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIF, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	72
9	Número de yemas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	73
10	Número de yemas brotadas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	74
11	Número de yemas no brotadas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, - - Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	75
12	Croquis del experimento, aleatorización de parcelas y dimensiones. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India - (<u>Ficus religiosa</u> L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.....	76

INTRODUCCION

La propagación de las plantas es una ocupación fundamental de la humanidad. Es probable que la civilización se inició cuando el hombre antiguo aprendió a sembrar y a cultivar ciertas clases de plantas que satisfacían sus necesidades nutritivas y las de sus animales.

A medida que avanzó la civilización, el hombre fue añadiendo a la diversidad de plantas otros cultivos no solo alimenticios, sino aquellos que le proporcionaban fibras, medicina, momentos de recreo y ornato.

La propagación de plantas de ornato en México y específicamente en el Estado de Nuevo León, crece muy lentamente, ya que a nivel comercial poco se conoce al respecto, y se le da poca importancia y motivación para conocer las diversas formas de propagación, al reciente descubrimiento de sustancias químicas que inducen a la producción de raíces y que han modificado muchos procedimientos de incremento en plantas.

Siendo además estas practicas de propagación altamente remunerativas para una gran cantidad de plantas de ornato y presentandose una alternativa más en la forma de multiplicar una especie ornamental como el Laurel de la India (Ficus reli-

giosa L.) lo que se pretende con el siguiente trabajo.

Para un fácil enraizamiento de estacas se utilizan auxinas como el ácido indolbutírico, ácido naftalenacético y otros. También se facilita con heridas basales en la estaca, ya que aparentemente estimula la producción de etileno, que se cree promueve la formación de raíces adventicias.

El objetivo del presente trabajo es la de conocer y determinar el grado de facilidad con el que las estacas de Laurel de la India emiten raíces así como también su mejor modalidad para enraizar bajo condiciones climáticas de media sombra en Monterrey, N.L. con el fin de determinar la respuesta al mejor o mejores enraizadores y recomendarlos a viveristas de la región.

REVISION DE LITERATURA

Características botánicas del Laurel de la India Ficus religiosa L.

Raíz. Dicha especie posee un sistema radicular penetrante y vigoroso, con gran número de raíces secundarias.

Tallo. Este es de forma cilíndrica y de corteza lisa, con entrenudos cortos, de consistencia leñosa o semileñosa de un color café claro; con ramas dispuestas en forma alterna y notable contenido de latex.

Hojas. Estas son simples, pecioladas y de consistencia coriácea, con un tamaño de entre 5 y 8 cm dispuestas en forma alterna, de un color verde intenso en el haz, y de un verde más claro por el envés.

Flores. Unisexuales nacen enterañadas en un receptáculo hueco con un orificio estrecho; flores estaminadas con 2 a 6 periantos y uno o dos estambres raramente tres o seis; flores pistiladas usualmente con segmentos, estilo excéntrico, con un estigma coriáceo; receptáculo piriforme y solitario de 5 a 8 cm de largo hasta la madurez.

Fruto. Es un sicono con un diámetro que varía entre 1 y -

1.5 cm, de color verde pálido y de color amarillento en su madurez, siendo el fruto de tipo seco. (Correl, 1970).

Propagación Vegetativa.

La propagación vegetativa consiste en la utilización de estructuras vegetativas (tallos, hojas o raíces). Estas estructuras contienen o desarrollan yemas que crecen formando nuevos individuos. Este método de propagación es esencial para la obtención de muchas plantas económicas; por ejemplo, los frutales deciduos, los frutales de hoja perenne, los frutales de nuez, muchas plantas florales y ornamentales y ciertas hortalizas. (Edmond, 1978).

La propagación vegetativa no involucra ninguna reproducción sexual, sino por medio de la regeneración de tejidos y partes de la planta. En muchos casos estos procesos se dan en forma completamente natural y otros más o menos artificial dependiendo de la intervención del hombre. Mediante la propagación vegetativa es posible perpetuar clones que no producen semillas viables o aquellas que no producen semillas por ejemplo, algunos naranjos, bananas, uvas, etc.

Metodos de propagación vegetativa.

1.- Utilización de semillas apomicticas.

2.- Utilización de estructuras vegetativas especializadas:

Bulbos, cormos, rizomas, hijuelos, tuberculos y raices tuberosas.

- 3.- Inducción de raices adventicias y brotes. Estacas (regeneración de partes vegetativas separadas de la planta).
- 4.- Injertación (uniendo parte de plantas por medio de tejidos de regeneración).
- 5.- Formación de callo.

Introducción a la Propagación Asexual.

Muchas plantas son propagadas bajo condiciones naturales por medios asexuales. La propagación vegetativa o asexual es aquella forma de propagación de plantas en la cuál el nuevo individuo generado posee exactamente las mismas características de la planta madre de donde se obtuvo. Por ésta razón, una gran cantidad de especies de plantas que son bastante variables dada su composición genética, son propagadas por partes vegetativas.

Historia de la Propagación Vegetativa.

La historia de la propagación vegetativa o asexual es esencialmente la historia de la injertación. Fue hasta el siglo XVII en el que más detalladamente se informó sobre la propagación de plantas, cuando los acodos y cortes podían ser

aprovechados. Esto sin embargo, no es verdadero para el caso de los injertos, el cuál desde la antigüedad hasta la época - ha sido una intriga no solo para principiantes, sino también para muchos jardineros profesionales. (Mahlstede, 1966).

Técnicas de la multiplicación.

Son diversas las técnicas y procedimientos empleados en la multiplicación de las diferentes especies de plantas. De ordinario, la multiplicación de estas especies se realiza por estacas, renuevos, acodo e injerto, aunque no en todas puede practicarse el mismo procedimiento por ser distintas sus morfologías y formas de desarrollo.

Pueden multiplicarse por estacas por medios naturales y sin forzarlos a base de temperaturas artificiales.

Mediante la aplicación de nuevas técnicas puede lograrse un más rápido y mejor arraigo de las estacas y hasta puede -- provocarse el barbado en las estacas muy resistentes a ello; por ejemplo, mediante la aplicación de fitohormonas en el momento de la plantación, cuyos positivos resultados han abierto nuevos horizontes muy útiles para la multiplicación asexual de cierto número de especies leñosas.

Con las fitohormonas se logra que la estaca así tratada produzca un mayor número de raíces en sus entrenudos y en la

base inferior del corte que es donde interesa. (Juscafresca, 1978).

Multiplicación por Estacas.

La estaca o estaquilla es toda la parte leñosa o herbacea de un vegetal que, separada de éste y depositada en un lugar donde pueda arraigar y dé origen a una nueva planta. En la -- práctica de éste método hay que saber proporcionar a la estaca el calor del suelo en grado conveniente para que favorezca la formación de raíces, una luz difusa necesaria para la savia, - una situación al abrigo de los vientos secos y la precisa humedad del terreno y de la atmósfera a fin de contrarrestar la -- evaporación de los líquidos nutritivos que contiene la estaca. De ese modo se logrará lo que se pretende, esto es, que esa estaca eche raíces y hojas ramifique y desarrolle en grado conveniente.

La estaca de ramas es la más empleada en horticultura y consiste en una rama joven provista de yemas y de longitud variable, a la que, para facilitar su prendimiento, se le deja - el talón, esto es, una pequeña parte de madera vieja en la base de la estaca, o el báculo, es decir, también un trozo de madera vieja, pero mayor que en el caso anterior, formando como el travesaño o almohadilla de una muleta de una sola rama (Peña, 1955).

Como se ha dicho, el estacado es llevado a cabo en especies de fácil enraizamiento a base de material de madera dura el cual es generalmente de un año de edad, aún cuando en algunas especies se puede utilizar con regularidad partes más viejas como en el caso de la higuera, en las cuales es frecuente el empleo de estacas cuya madera tiene dos o tres años de edad. (Calderón, 1978).

Ventajas de la Propagación por Estacas.

- 1.- Simplicidad del procedimiento.
- 2.- Gran rapidez en la propagación.
- 3.- Bajo costo de operación.
- 4.- Necesidad de poco espacio.
- 5.- Homogeneidad de todas las plantas obtenidas.
- 6.- Perfecta conservación de las características clonales.
- 7.- Obtención de un gran número de plantas a partir de una sola planta madre.
- 8.- Ausencia de problemas de incompatibilidad entre dos partes vegetativas.

La utilidad de estas ventajas, se agranda cuando la especie que se propaga, tiene características de fácil enraizamiento, mientras que se hacen poco notorias en el caso de arboles

o plantas de difícil emisión de raíces.

Desventajas de la Propagación por Estacas.

- 1.- No se puede lograr enanización y precocidad en las especies.
 - 2.- Imposibilidad de dar resistencia especial a la raíz a condiciones desfavorables.
 - 3.- Se tiene un bajo prendimiento en algunas especies.
- (Hartmann, 1980).

Bases Anatómicas de Raíces Adventicias y Brotes.

La formación de raíces adventicias se divide en dos fases. Una es la iniciación, que es caracterizada por división celular y la diferenciación seguramente dentro de las células iniciales de la raíz. La segunda fase es crecimiento, en que la raíz inicial expandida por una combinación de división y elongación celular. Aunque los dos procesos usualmente ocurren en secuencia, en algunas plantas, el tiempo entre iniciación y crecimiento está bien definido o separado.

Las iniciales de la raíz están contiguas al tejido vascular. En plantas herbáceas la carencia de cambium, las raíces iniciales están formadas cerca al anillo vascular del floema. Así las raíces aparecen en hileras a lo largo del tallo correspondiendo al mayor anillo vascular. En plantas leñosas la

iniciación comunmente ocurre en el tejido del floema usualmente en la punta correspondiendo a la entrada de la raya vascular. (Janick, 1972).

Raíces y rebrotes adventicios son derivados de diferente tejido, por ejemplo en *Violeta Africana* estacas de hoja las raíces se inician de células entre las envolturas vasculares, mientras son iniciados los tallos (yemas) de células de la epidermis o corteza. En el camote, raíces y brotes pueden derivarse de callos formados en el tejido sobre el corte superior.

La formación completa de plantas, de secciones de raíz - depende de ambos crecimientos, la iniciación de brotes adventicios y la extensión del nuevo crecimiento radicular.

Bases Fisiologicas del Enraizamiento.

Las variables que capacitan un tallo a enraizar depende sobre la planta y los tratamientos. Algunas perspectivas entre las bases fisiologicas de enraizamiento estuvo desarrollandose de estudios sobre la facilidad o dificultad al enraizamiento de plantas. La capacidad para que un tallo eche raíces puede ser debido a una interacción de factores inherentes presentes en las células del tallo bien como transporte de sustancias como auxinas, carbohidratos, compuestos nitrogenados, vitaminas y otros compuestos identificables. Sustancias que -

interactúan con auxinas a efecto del enraizamiento pueden ser referidos como cofactores del enraizamiento. En adición, semejantes factores ambientales como luz, temperatura, humedad y oxígeno, juegan un importante papel en los procesos.

Los factores fisiológicos involucrados en el enraizamiento son solamente el principio, sobreentendiendo que no es posible efectuar enraizamiento en muchas plantas por ejemplo, - en abeto azul, árbol del hule.

Las auxinas están cercanamente asociadas con las raíces adventicias o estacas de tallo aunque la precisa relación es no clara. El enraizamiento normal de tallos por la acumulación de auxinas en la base de la estaca. El incremento en el enraizamiento por la aplicación de ácido indolacético o auxinas derivadas que soportan este concepto. Sin embargo, es - - cierto que las auxinas son solamente parte de los estimuladores para muchas plantas que presentan dificultad en el enraizamiento de estacas. Otros factores específicos que, uno u -- otro estímulo o inhibición al enraizamiento puede estar o ser aislado. (Janick, 1972).

Efecto de hojas y de yemas en la formación de raíces.

La presencia de hojas y yemas manifiestan una fuerte influencia en el enraizado de estacas de tallo. En muchas plan--

tas el efecto de las yemas es debido primeramente a la producción de auxinas, mientras el enraizamiento estimulado proveniente de hojas es relativo en parte a carbohidratos producidos. Pero en muchas plantas el efecto de hojas y de yemas puede mostrarse al vencerse el transporte adicional de cofactores, sin embargo, complementan entre ambos carbohidratos y auxinas aplicados.

Un importante componente de la capacidad para enraizar de un tallo es el estatus nutricional de la planta. En general, altos niveles de carbohidratos están asociados con crecimiento vigoroso de la raíz. Y altos niveles de nitrógeno afecta el número de raíces producidas. Aunque bajos niveles de nitrógeno incrementa el número de raíces producidas, una diferencia puede inhibir el enraizado.

La acumulación de auxinas o bien de carbohidratos explica en parte la efectividad de anillos y lesión en la efectividad a la estimulación del enraizado. En adición, heridas estimulan la iniciación por algunos procesos desconocidos. Los calllos de las heridas en el corte también incrementan la eficiencia de la absorción del agua. Los efectos del lesionado son utilizados para incrementar la absorción de auxinas cuando estas son aplicadas. (Janick, 1972).

Area Foliar.

La cicatrización de la superficie cortada y la producción de raíces requiere una provisión de carbohidratos y hormonas auxinicas. Estas sustancias se forman en las hojas no marchitas. Para prevenir un contínuo marchitamiento se reduce frecuentemente el número de hojas, particularmente en estacas de tallo. Sin embargo, si se hace necesaria la reducción del área foliar de un lote dado de estacas, se reduce solo lo suficiente para evitar un contínuo marchitamiento, conservando un alto grado de humedad relativa a fin de mantener turgentes las hojas conservadas. (Edmond, 1978).

Actividad de los Tejidos Productores de Raíces.

Los tejidos de las plantas herbaceas y leñosas varían en su capacidad para formar puntos de crecimiento. Por ejemplo, ciertas plantas herbaceas tienen en sus tallos un periciclo activo y bien desarrollado y ciertas plantas leñosas tienen un cambium activo. Estos tejidos activos forman puntos de crecimiento fácilmente. Esto puede explicar, por lo menos en parte, por que las estacas de algunas especies enraizan relativamente con facilidad y por que las estacas de otras especies enraizan lentamente o con dificultad.

Factores que afectan la velocidad de recuperación de estacas.

Existen grandes diferencias entre especies y entre cultivos en la capacidad de enraizamiento de las estacas tomadas de ellos. Aunque las relaciones botánicas dan una indicación general, es necesario hacer pruebas con cada clon. Las estacas de tallo de algunas variedades enraizan con tanta facilidad que con las instalaciones y los cuidados más simples se pueden obtener porcentajes altos de enraizamiento. Por otra parte, de muchas especies y variedades no ha sido posible hacer enraizar estacas en ninguna circunstancia. Las estacas de tallo de algunas variedades difíciles pueden hacerse enraizar en forma satisfactoria si se toman en cuenta los diversos factores que influyen en ello y se mantienen condiciones óptimas. (Hartmann, 1980).

Estado Fisiológico del material Madre.

Se tiene evidencia de que la nutrición de la planta madre ejerce una fuerte influencia sobre el desarrollo de raíces y ramas en las estacas tomadas de ellas.

En los casos de propagación vegetativa efectuada por personas dedicadas al viverismo es de gran importancia, la toma del material de propagación siempre en las mismas plantas, de tal manera que los individuos que se obtengan sean siempre uniformes, su vigor debe ser equilibrado de tal manera que su

relación carbón nitrógeno sea normal y no se presenten características juveniles, como tampoco síntomas de senectud o de desnutrición. (Hartmann, 1980).

Los cuidados especiales que este tipo de plantas requieren, pueden ser dados cuando las mismas se encuentran cultivadas en pequeñas áreas en donde se encuentran localizados - exclusivamente aquellos ejemplares destinados a proporcionar material para propagación. Esto constituye las llamadas huertas madres, en las cuales la explotación, más que para flores es para la obtención de yemas para injerto o de estacas para enraizar.

El aspecto fitosanitario es el que siempre merece una mayor atención y estos cuidados especiales y costosos, no pueden ser otorgados a todas las plantas de una huerta comercial pero sí a un número de sujetos cultivados en forma aislada. Por esto es muy aconsejable la existencia de la huerta madre. (Calderón, 1978).

Velocidad de regeneración de la Raíz.

Existe una relación directa entre la velocidad a la cual se forma el nuevo sistema radicular y la velocidad de recuperación. En otras palabras, cuanto más aprisa se forma el nuevo sistema radicular, más rápida será la velocidad de recupe-

ración. La velocidad a que se forma el nuevo sistema radicular depende en gran parte de una provisión de carbohidratos de reserva dentro de los tejidos en el momento en que se efectúa el trasplante. Así pues, con otros factores favorables, las plantas con grandes cantidades de carbohidratos de reserva en sus tejidos es de esperarse que se recuperen más rápidamente que las plantas con pequeñas cantidades. (Bonard, 1981).

Edad de la Planta Madre.

Es posible que la relación entre el estado juvenil y el enraizamiento pueda explicarse por el incremento en la producción de inhibidores de las raíces, a medida que la planta aumenta en edad. Las estacas de tallo tomadas de plantulas jóvenes de varias especies de eucaliptos enraizan con facilidad pero a medida que las plantas madres envejecen, el enraizamiento disminuye en forma extraordinaria. Estudios realizados demostraron que existía una asociación directa y cuantitativa entre esa disminución de enraizamiento y la producción de un inhibidor de las raíces de los tejidos que se encontraban en la base de las estacas. En los tallos de plantulas jóvenes no se encontraba ese inhibidor e igualmente estaba ausente en el tejido adulto de tallo de una especie que enraiza con facilidad.

Cualesquier tratamiento que mantenga la etapa juvenil - del crecimiento será de valor para prevenir la declinación - del potencial de enraizamiento de la planta madre a medida que envejece. (Hartmann, 1980).

Van a tener influencia sobre el enraizamiento, la edad de la planta donadora del material y la edad de la rama portadora del brote a estacar. Este es un aspecto muy importante - que deberán tomar en cuenta los viveristas en el manejo de -- las plantas de la huerta madre, a los que hay la necesidad de mantenerlos siempre con la emisión de brotes fuertes a partir de ramas de estructura. La constante poda que significa el -- uso de las ramas como material de propagación, se encarga la mayor parte de las veces de determinar la emisión de nuevos - elementos utilizables. (Calderón, 1978).

Epoca del año en que se toman las Estacas.

Para cada planta específica se requiere efectuar pruebas empíricas respecto a la época óptima de tomarlas, la cual con toda probabilidad está relacionada más con la condición fisiológica de la madera que se utiliza que con una fecha tomada - del calendario. La época del año en que se hagan las estacas puede, en algunos casos, ejercer una influencia extraordina--ria en el enraizamiento de las mismas y puede proporcionar la

clave para un éxito en el enraizamiento. Al propagar especies deciduas, las estacas de madera dura deben de tomarse en la estación de reposo. Las estacas de madera semidura o aquellas de madera suave con hojas, puede prepararse durante la estación de crecimiento usando madera suculenta o parcialmente dura. Las especies siempre verdes, tanto las de hoja ancha como las de hoja angosta, tienen durante el año uno o más períodos de crecimiento y se pueden obtener estacas en diversas épocas relacionadas con esa temporada de desarrollo; desde luego que no es posible hacer estacas en cualesquier época del año. - - (Hartmann, 1980).

Condiciones ambientales durante el Enraizamiento.

Humedad. Una de las primeras causas que motivan el fallo de la propagación por estacas consiste en la muerte del tallo como resultado de una desecación que se presenta antes de que haya tenido lugar la formación de raíces.

Aunque la presencia de hojas en las estacas es un fuerte estímulo para la iniciación de las raíces, la pérdida de agua a través de ella puede reducir el contenido de agua de las estacas hasta un nivel tan bajo que ocasione su muerte antes -- que se formen las raíces. La falta de raíces impide la captación de agua suficiente, mientras que las hojas intactas y el

nuevo vástago desarrollado continúan perdiendo agua por transpiración.

Temperatura. Las temperaturas del aire durante el día -- son de 21 a 26.5°C y de 15.5 a 21°C durante la noche, que constituyen los valores óptimos para que tenga lugar la rizogénesis en la mayor parte de las especies. Las temperaturas del aire excesivamente elevadas, tienden a estimular el desarrollo de las yemas con anticipación al de las raíces.

Luz. Parece estar demostrado que la luz inhibe la iniciación del enraizamiento, se puede conseguir que se inicie la producción de raíces mediante el empleo de pantallas opacas -- que etiolan el tallo. La etiolación probablemente afecta la acumulación de auxinas y otras sustancias que son inestables ante la luz. (Jaafar, 1981).

La luz en todos los tipos de crecimiento vegetal, es de importancia primaria, ya que es la fuente de la energía para la fotosíntesis. En el enraizado de estacas con hojas, los -- productos de la fotosíntesis son importantes para la iniciación y crecimiento de las raíces.

En algunas especies, el fotoperíodo en que se realiza el enraizado de las estacas puede afectar la iniciación de las --

raíces. En general los días largos o la iluminación continua resultan más efectivos que los días cortos aunque en otras especies no influya el fotoperíodo. La intensidad y la duración de la luz deben ser lo suficientemente grandes para que se acumulen más carbohidratos de los que se emplean en la respiración.

Medio para la formación de raíces. El medio que se utiliza para facilitar la producción de raíces debe proporcionar una humedad suficiente, oxígeno y hallarse relativamente libre de agentes causantes de enfermedades. No es preciso que sea una fuente de nutrientes, ya que estos no pueden ser utilizados hasta que no se halle perfectamente desarrollado el sistema radical. (Jaafar, 1981).

Medios de Enraizamiento.

Las estacas de muchas especies de plantas enraizan con facilidad en una gran diversidad de medios para enraizado. En las plantas que enraizan con dificultad, el medio de enraice puede influir mucho no solo en el porcentaje de las que enraicen, sino también en la calidad del sistema radical que se forme. (Long, citado por Hartmann, 1980).

El medio de enraizamiento tiene tres funciones fundamentales que son:

- 1.- Mantener la estaca en su lugar durante el período de enraizamiento.
- 2.- Proporcionar humedad a la estaca.
- 3.- Permitir la penetración del aire a la base de la misma.

Las combinaciones de algunos de los materiales que a continuación se mencionan, por lo general dan mejores resultados que empleando cualquiera de ellos solos. Para determinar la mejor mezcla para enraizado, es aconsejable experimentar con las plantas en las condiciones ambientales en que se va a trabajar.

Suelo. El suelo de ordinario se usa para plantar estacas de plantas caducifolias de madera dura y estacas de raíz. Un migajón arenoso bien aireado es preferible a un suelo arcilloso pesado, en el primero un mayor porcentaje de estacas forma raíces que suelen ser de mejor calidad.

Por lo general no se considera que el suelo sea un medio de enraizamiento apropiado para estacas de madera suave o semidura aunque algunos viveristas lo han empleado con éxito.

Arena. La arena se usa mucho como medio para enraizar estacas. Es relativamente poco costosa y fácil de obtener, libre de materia orgánica y de tierra es excelente. Sin embargo,

la arena no retiene la humedad como lo hacen otros medios de enraizado y necesita regarse con más frecuencia. Usada solo - la arena de partículas finas o muy gruesas no da buenos resultados con estacas de la mayoría de ornamentales leñosos.

Musgo turboso. En ocasiones se añade a la arena en proporción diversa para aumentar la capacidad de retención de agua de la mezcla. Esta combinación es un buen medio para el enraizado de estacas de la mayoría de las especies.

Musgo Esfagníneo. Este musgo mezclado con partes iguales de arena, a veces se usa para el enraizado de estacas de tallo, de raíz o de hoja. (Creech, 1955). Este está constituido por los restos deshidratados de plantas de pantanos ácidos. - Es relativamente estéril de poco peso y con una gran capacidad de retención del agua, pudiendo absorber de ella de unas 10 a 20 veces su peso. Este material para usarse en propagación, por lo general es despedazado a mano o por medios mecánicos. Tiene un pH de 3.5. Contiene una sustancia fungistática específica, la cual explica su capacidad para inhibir el ahogamiento de las plantas que se desarrollan en él. (Fleming, citado por Hartmann, 1980).

Vermiculita. Existen pruebas que han demostrado que las estacas de diversas plantas enraizan mejor en vermiculita con

partículas de tamaño grande, en tanto que otras lo hacen mejor cuando las partículas de este material son pequeñas. La vermiculita tiene una capacidad relativamente alta para el intercambio de cationes. Contiene suficiente magnesio y potasio de -- reacción neutra, con buena capacidad de amortiguación, insoluble en agua pero capaz de absorberla en grandes cantidades.

Perlita. Este material blanco-grisáceo es de origen volcánico y se extrae de los derrames de lava. El mineral crudo se quiebra y cierne luego se calienta en hornos a 1,000°C; a esta temperatura la poca humedad de las partículas se evapora, expandiendo a éstas, formando granos pequeños y esponjosos. El tratamiento a tan alta temperatura deja un producto estéril. La perlita retiene agua en proporciones de tres a cuatro veces su peso. Tiene un pH de 7 a 7.5, pero sin capacidad de -- amortiguamiento, no contiene nutrientes minerales, a diferencia de la vermiculita, no tiene capacidad para intercambio de cationes. Resulta muy provechosa para incrementar la aereación de una mezcla. La perlita se usa mucho como medio de enraice para estacas con hoja, especialmente bajo niebla debido a sus buenas propiedades de drenaje.

Sustancias del Crecimiento de las Plantas.

Reguladores del crecimiento. Son compuestos sintéticos -

u hormonas vegetales que modifican procesos fisiologicos de - las plantas. Regulan el crecimiento mimetizando a las hormo-- nas. Influyendo en su síntesis y por destrucción, trasloca- - ción de los sitios de acción de las mismas.

En la actualidad, se reconocen cuatro tipos generales de hormonas de las plantas: auxinas, giberelinas, citoquininas e inhibidores.

Auxinas. Auxinas es un término genérico que se aplica al grupo de compuestos caracterizados por su capacidad para inducir la extensión de las células de los brotes. Algunas auxinas son naturales y otras se producen sintéticamente. Por lo general esos compuestos son ácidos de núcleo cíclico insaturado o derivado de esos ácidos. (Weaver, 1972).

Los estudios sobre la fisiología de la acción de las auxinas demostraron que esa sustancia intervenía en actividades tan diversas de las plantas como el crecimiento del tallo, la formación de raíces, la inhibición de yemas laterales, la absorción de las hojas y de los frutos la activación de las células del cambium y otras.

El ácido indol-3-acético (IAA) fue identificado como una sustancia de ocurrencia natural que tenía una considerable ac

ción de auxina y pronto se encontró que fomentaba la formación de raíces adventicias.

Subsecuentemente se probó el ácido indolacético sintético respecto a su actividad para fomentar el crecimiento de raíces en segmentos de tallo, varios investigadores demostraron el empleo práctico de este material para estimular la formación de raíces en estacas. Alrededor del mismo se demostró que dos materiales similares los ácidos indolbutírico (IBA) y naftalenacético (NAA) aunque no ocurrían de manera natural, eran aún más efectivos para ese propósito que el ácido indolacético que se presentaba en forma natural. En la actualidad está bien aceptado y subsecuentemente se ha confirmado muchas veces que la auxina natural o en forma aplicada artificialmente es un requerimiento para la iniciación de raíces adventicias en los tallos. (Gautheret, 1969). Y en efecto se ha demostrado que la división de las primeras células iniciadoras de la raíz dependen de la auxina, ya sea aplicada o endógena.

Las auxinas son hormonas cuya acción fisiológica básica es sobre el mensaje genético contenido en el DNA, determinando que la planta sintetice las proteínas y enzimas nuevas, cambiando su química y su fisiología, los síntomas típicos son: a) Promover el alargamiento de las células a bajas dosis

dando excesivo crecimiento a los tallos que se alargan y re--
tuercen y creciendo las hojas mal formadas; en cambio inhibe
el crecimiento a dosis altas, b) Incrementa la respiración y
en general la actividad fisiológica a bajas dosis e inhibirla
a altas dosis.

Los efectos secundarios son muchos y se han aprovechado
tanto como herbicida como en otros aspectos de las técnicas -
agricolas. Existen varias auxinas naturales, siendo la princip
al el ácido indolacético y muchos más sintéticos, incluyendo
las de acción herbicida. (Garcidueñas, 1979).

Citoquininas. Las citoquininas son hormonas de crecimient
to de las plantas que intervienen en el crecimiento y la difer
renciación celular. Diversos materiales naturales y sinteti--
cos, como la zeatina, la kinetina y la 6-bencil-adenina, tie-
nen actividades de citokinina. Por lo general, la aplicación
de citokininas sintéticas no ha estimulado o impedido la ini-
ciación de las raíces, inhibiéndola en concentraciones mayo--
res. En un período posterior de la iniciación de la raíz no -
se manifestó esa inhibición. Así pues, la influencia de las -
citokininas en la iniciación de las raíces puede depender del
estadio particular de la iniciación, así como de la concen--
tración, las citokininas están relacionadas con las auxinas -

en el control de la diferenciación de órganos.

Las citokininas promueven en forma marcada la iniciación de yemas, la aplicación de citokininas tiene un efecto estimulador sobre el desarrollo de las yemas, mientras que la aplicación de auxina lo inhibe, pero estimula la formación de raíces. (Ericksen, 1974).

Las citokininas también interfieren con el DNA y tienen como síntomas típicos el promover la división celular y el retardar los síntomas de senectud en la planta por lo que se le llama la hormona juvenil. (Garcidueñas, 1979).

Giberelinas. Estas son un grupo de sustancias de ocurrencia natural, estrechamente relacionadas entre sí, por que fueron aisladas por primera vez en Japón en 1939 y que se conocen en forma principal, por sus efectos de promover el alargamiento de los tallos. En concentraciones relativamente elevadas de manera consistente han inhibido la formación de raíces adventicias. Existen pruebas de que estas inhibiciones es un efecto local directo que impide la división temprana de células que intervienen en la formación de tejidos del tallo maduros a una condición meristemática. (Burkel, 1969).

La disminución de los niveles naturales de giberelina en

los tejidos debería estimular la formación de raíces adventicias en las estacas. De hecho se han obtenido en forma experimental el estímulo de enraizado mediante el empleo de varias sustancias que intervienen con la actividad de la giberelina tales como Alar (SADH), ácido abscisico, gonadotropinas y el 531 ciclopropil 4 metoxifenil-5- pirimidin metanol, un antagonista de la giberelina. (Kefford, 1973).

Las giberelinas tienen como acción básica el modificar el mensaje genético que lleva el RNA, cuando falta se presenta el síntoma típico de falta de amilasa en la planta. enzima que deshace el almidón, el cual permite utilizarlo para obtener energía, otro síntoma típico es el de promover el crecimiento en las variedades enanas. También es típico que con aplicaciones de giberelina las plantas puedan florecer en condiciones inadecuadas de horas luz o de frío. (Garcidueñas, 1979).

Cofactores necesarios para el Enraizamiento.

El buen enraizamiento depende de la presencia en las estacas de cierto número de cofactores que en combinación con las auxinas permiten que las estacas echen raíces; la fuente de esos cofactores son por lo común las hojas. Los propagadores de plantas están conscientes de que la pérdida de las - -

hojas de las estacas reduce considerablemente la probabilidad de enraizamiento. Los materiales nitrogenados y azúcares producidos en las hojas son quizá cofactores del enraizamiento. También hay pruebas de que ciertos compuestos fenólicos, como son el ácido caféico, el catecol y el ácido clorogénico, interactúan con las auxinas al inducir la iniciación de las raíces. (Weaver, 1972).

Inhibidores Endógenos.

Existen pruebas que respaldan la teoría de enraizamiento difícil, no hechan raíces debido a que carecen de cofactores necesarios. Otra posibilidad es que las estacas contengan sustancias inhibitorias en cantidades lo bastante altas para ocultar los efectos de las sustancias promotoras presentes. (Weaver, 1972).

Utilización de Reguladores del Crecimiento para Estimular el Enraizamiento.

Entre los que comúnmente se utilizan, uno de los mejores estimuladores del enraizamiento es la auxina IBA. Tiene una actividad auxínica débil y los sistemas de enzimas destructoras de auxinas, las destruyen en forma relativamente lenta. Un producto químico persistente resulta muy eficaz como estimulante de las raíces. Debido a que el IBA se desplaza muy po

co, o retiene cerca del sitio de aplicación. Los reguladores del crecimiento que se desplazan con facilidad pueden causar efectos indeseables de crecimiento en la planta propagada.

Otra auxina excelente utilizada con frecuencia en la promoción de raíces es el NAA. Sin embargo, este compuesto, es más tóxico que el IBA y deben evitarse las concentraciones -- excesivas de NAA por el peligro de provocar daños a la planta.

El IBA y el NAA resultan más efectivos en la inducción del enraizamiento que el IAA. El IAA es muy inestable en las plantas y se descompone rápidamente en soluciones no esterilizadas, aún cuando permanece activo en soluciones estériles durante varios meses.

Muchos compuestos de fenoxi promueven la formación de raíces cuando se emplean en bajas concentraciones. Al aplicarlos en concentraciones muy elevadas tienden a producir raíces gruesas y atrofiadas y su límite de toxicidad se aproxima a la concentración óptima para la iniciación de raíces.

Los reguladores del crecimiento pueden modificar tanto el tipo de raíces como el número en que se producen. El IBA produce un sistema de raíces fuertes y fibrosas, mientras que los ácidos fenoxiacéticos a menudo producen un sistema de rai-

ces atrofiado compuesto de raíces dobladas y gruesas. Las sustancias promotoras del enraizamiento son a menudo más eficaces cuando se utilizan en combinación; partes iguales de IBA y NAA, provocan que un porcentaje más alto de estacas hechen raíces en algunas especies, que cualquiera de ambos utilizado por separado. Esas raíces presentan características, de los sistemas radicales tratados ya sea con IBA o con NAA.

Metodos de Aplicación de Reguladores de Crecimiento a Cortes de Tallos.

Existen muchos metodos para aplicar cantidades suficientes de reguladores de crecimiento a las estacas de tallos. No obstante, los unicos tres metodos que en la actualidad han -- llegado a utilizarse amplia y prácticamente son, la inmersión rápida, el remojo prolongado y el espolvoreado.

Método de Inmersión Rápida.

En este método los extremos basales de las estacas se su mergen aproximadamente durante 5 segundos en una solución con centrada (500 a 10,000 ppm) del producto químico en alcohol. El producto químico puede absorberse a través de tejido intacto, cicatrices de las hojas, heridas o cortes en los extremos apical o basal de las estacas. Luego, las estacas se colocan inmediatamente en el medio de enraizamiento. Este método tie-

ne la ventaja de requerir menos equipo en el remojo, que la técnica del remojo prolongado. La cantidad de auxina aplicada por unidad de superficie de la base de las estacas, es constante y depende menos de las condiciones extremas, que en el caso de los otros dos metodos.

Las concentraciones de reguladores de crecimiento inmediatamente inferiores al punto tóxico, resultan optimas en la promoción del enraizamiento. Dichas concentraciones provocan cierto hinchamiento en la parte basal del tallo, acompañado por la producción profusa de raices, inmediatamente arriba de la base de la estaca. Las concentraciones demasiado fuertes pueden inhibir el desarrollo de yemas o provocar el amarillamiento o caída de las hojas, o bien, incluso la muerte de la estaca.

Método de Remojo Prolongado.

En este método se prepara una solución madre concentrada de auxinas, con etanol al 95% y luego se diluye en agua para obtener la dosis deseada. Las concentraciones utilizadas varían desde 20 ppm en las especies de enraizamiento fácil, hasta 200 ppm en las de enraizamiento difícil. Las estacas se remojan en la solución durante 24 horas en un lugar sombreado y a la temperatura ambiente, colocandolas inmediatamente en -

el medio de enraice. La cantidad de auxina requerida es según las especies, la época del año en que se toman las estacas y el compuesto utilizado.

Método de Espolvoreado.

En este método la base de la estaca se trata con una hormona de crecimiento mezclada con un portador (un polvo fino e inerte que puede ser talco o arcilla). Deben ser aproximadamente de 200 a 1,000 ppm de la hormona de crecimiento en las estacas de madera blanda y 5 veces esa cantidad en maderas duras.

Con frecuencia resulta conveniente efectuar antes del tratamiento cortes nuevos en la base de la estaca para facilitar la absorción. La pulgada basal de la estaca se humedece luego en agua y se revuelca luego en el polvo. Debe retirarse de las estacas todo exceso de polvo a fin de impedir los efectos tóxicos posibles. A continuación las estacas se plantan inmediatamente, teniendo el cuidado de no eliminar por fricción la capa delgada del polvo adherido.

Pueden surgir dificultades para obtener resultados uniformes mediante este método, debido a la variabilidad en la cantidad de material que se adhiere a las estacas (Weaver, 1972).

MATERIALES Y METODOS

La realización del siguiente trabajo se llevó a cabo en "Viveros Guerra" que se encuentra ubicado en la colonia Contry: Monterrey, N.L. Situado geográficamente a 25° 19' Latitud Norte y 100° 10' de Longitud Oeste, respecto al Meridiano de Greenwich, y con una altura de 538 msnm.

El tiempo utilizado en la investigación abarca del 15 de Julio al 20 de Septiembre de 1983 consistiendo esta investigación en la evaluación de 3 enraizadores comerciales: ácido indolbutírico, rootone y fito-cime aplicados a estacas de Laurel de la India, Ficus religiosa L.

	Julio	Agosto	Septiembre
Temperatura media máxima	32.6°C	33.9°C	32.7°C
Temperatura media mínima	20.7°C	19.9°C	19.9°C
Temperatura media mensual ...	26.3°C	26.9°C	26.3°C
Oscilación media mensual	11.9°C	14.0°C	12.8°C
Temperatura extrema máxima ..	35.0°C	36.5°C	35.0°C
Temperatura extrema mínima ..	18.0°C	18.0°C	18.0°C

TABLA I. Datos de temperatura registrados del 15 de Julio al 20 de Septiembre de 1983. Prueba de enraizadores -- quimicos (IBA, Rootone "F" y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa) bajo media sombra en Monterrey, N. L.

MATERIALES.

Para la realización del presente trabajo se contó con -- el material suficiente como fué: Perlita (3.1 mm de espesor) como material de propagación, colocando una cama de aproximadamente 15 cm de espesor, delimitando el área con 16 blocks -- de cemento del # 6.

Otros materiales utilizados fueron, tijeras de podar para la obtención de las estacas, navajas de un filo para el -- lesionado de estas, regla para medir la distancia entre estacas (5 cm entre estacas y 20 cm entre hileras).

En el experimento fué necesario la utilización de 200 -- estacas con hoja de Ficus religiosa L. con una longitud de -- éstas que varía entre 15 y 20 cm, las mencionadas estacas -- fueron proporcionadas por el propietario del vivero, el Sr. -- Rodolfo Guerra.

Ademas se utilizaron etiquetas, lapices, señaladores para la identificación de las unidades experimentales, así como la utilización de un termómetro de maximas y minimas para -- llevar un registro de temperaturas diarias, hojas de toma de datos; así como los enraizadores comerciales utilizados: ácido indolbutírico, rootone y fitocime.

METODOS.

La investigación fué hecha bajo el diseño completamente al azar con arreglo factorial mixto (2 X 5) formado por 4 repeticiones con 10 tratamientos.

FACTOR	NIVELES
Posición	(2)
	P ₁ = Posición apical P ₂ = Posición basal
Enraizador	(5)
	E ₁ = Testigo
	E ₂ = Rootone lesionado
	E ₃ = Acido indolbutírico (2000 ppm)
	E ₄ = Acido indolbutírico (2000 ppm) más lesión.
E ₅ = Fito-cime	

Modelo Estadístico:

$$Y_{ijk} = U + P_i + F_j + (PF)_{ij} + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2;$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5;$$

$$k = 1, 2, 3, 4,$$

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

Donde:

Y_{ijk} = Es la k-ésima observación del j-ésimo enraizador en la i-ésima posición.

M = Media general

P_i = Efecto de la i-ésima posición

F_j = Efecto del j-ésimo enraizador

(PF) $_{ij}$ = Interacción del efecto de la i-ésima posición con el j-ésimo enraizador.

E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima observación

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

Inicialmente se tuvo un diseño completamente al azar con arreglo factorial mixto (2X5) pero se perdieron dos tratamientos, por fallas en las estacas tratadas con rootone, debido a la forma en que cada sustancia natural de crecimiento interactúa con las sustancias aplicadas; quedando el arreglo factorial (2X4) haciendo el análisis estadístico de la investigación con los ocho tratamientos restantes que fueron:

$$T_1 = F_1 P_2$$

$$T_5 = F_1 P_2$$

$$T_2 = F_2 P_1$$

$$T_6 = F_2 P_2$$

$$T_3 = F_3 P_1$$

$$T_7 = F_3 P_2$$

$$T_4 = F_4 P_1$$

$$T_8 = F_4 P_2$$

Las estacas fueron colocadas en la cama de siembra en --

forma mateada, con una distancia de 5 cm entre estacas y de 20 cm entre líneas; la longitud de las estacas varía entre 15 y 20 cm; se eliminaron las hojas de la mitad de la parte basal al momento de ser colocadas en la cama de siembra.

Las estacas fueron preparadas de la siguiente forma: al testigo no se le hizo ninguna modificación, seleccionando el material (apical o basal) y colocandolo en el medio de enraice. Para las estacas del tratamiento con rootone (enraizador en polvo) se procedió a hacer el lesionado a las estacas, haciendo tres rayaduras de aproximadamente 2.5 cm a lo largo de ésta en la parte basal, humedeciendo esta parte de la estaca con agua e impregnandola con el polvo enraizador, sacudiendo el exceso y procediendo a colocarlas en el medio de enraice. Las estacas tratadas con ácido indolbutírico; se sumergieron por su parte basal (2.5 cm) durante 5 segundos en solución a una concentración de 2000 ppm y colocadas de inmediato en la cama de siembra. Para las estacas del tratamiento ácido indolbutírico más lesión se procedió a hacer el rayado de las estacas (2.5 cm aproximadamente) en la parte basal, e introducir ésta durante 5 seg en el ácido indolbutírico a la concentración de 2000 ppm. Para las estacas tratadas con fito-cime, estas fueron colocadas en este producto durante 5 seg - introduciendo aproximadamente 2.5 cm de la parte basal, en la solución y colocandola en el medio de enraice.

La siembra de las estacas se realizó de la siguiente forma: se procedió a humedecer la cama de siembra y posteriormente a marcar rectángulos de 20 por 25 cm, colocando un número de 5 estacas en cada rectángulo con una separación de 5 cm entre estacas. Para colocar las estacas fué necesario primero hacer los orificios con un palo a una profundidad aproximada de 10 cm, con la finalidad de al introducir la estaca en la perlita al roce con ésta no se desprendiera el enraizador, una vez colocada la estaca se procedió a presionar con la mano sobre la superficie donde estaba cada una de las estacas, para evitar con esto espacios de aire. El primer riego se -- dió hasta el siguiente día para evitar el lavado de los en -- raizadores.

La extracción de las estacas para el conteo y medición de las raíces se hizo de la siguiente manera; para evitar que la estaca y en especial la raíz fuera dañada, se procedio a -- hacer hacia un lado la perlita con la mano hasta que la raíz se hiciera visible, y de esta manera sacarlas con más facilidad y sin ningún daño, sacudiendo suavemente la estaca para -- quitar la perlita adherida a las raíces.

Para tomar la medida de conteo de raíces se procedió de la siguiente forma: se tomó la estaca y al azar se colocó en lo que corresponde a una cuarta parte de la circunferencia -- (90°) y las raíces comprendidas dentro de este ángulo fueron

medidas y contabilizadas. Posteriormente las nuevas plantas fueron trasplantadas a bolsas de polietileno que contenía -- una mezcla a base de tierra, aserrín y materia orgánica.

Durante el tiempo que duró el experimento se tuvo el -- cuidado de que las estacas estuvieran libre de ataque de hongos u otras enfermedades, se hizo una aplicación preventiva de manzate a una dosis de 1 gr/lt de agua, a los 22 días de efectuada la siembra, dado que diariamente se daba un riego en forma de lluvia que mantenía a las estacas en constante -- humedad.

Variables generadas.

X_{01} : Porcentaje de yemas brotadas por estaca; ésta variable se generó dividiendo la media de yemas brotadas por estaca -- (X_{10}), entre la media de yemas por estaca (X_{09}), multiplicada por 100.

X_{02} : Promedio de hojas por estaca; en este caso la variable se generó de contabilizar las hojas de todos los crecimientos y dividirla entre el número de estacas que forma cada -- unidad experimental (5).

X_{03} : Promedio de hojas viejas por estaca; en esta variable -- se contabilizaron las hojas que notoriamente eran de creci--

miento maduro de todos los crecimientos y dividirla entre el número de estacas que forman cada unidad experimental (5).

X₀₄: Promedio de raíces por estaca; se generó esta variable - de contabilizar las raíces de cada estaca por cada unidad - - experimental y dividirla entre el número de estacas (5) de -- cada unidad experimental.

X₀₅: Porcentaje de yemas no brotadas por estaca; esta varia-- ble se generó dividiendo la media de yemas no brotadas (X11) entre la media de yemas por estaca (X09) multiplicada por 100.

X₀₆: Crecimiento promedio por estaca; en esta variable se su- maron los crecimientos (crecimientos en la longitud de cada - yema) y se dividieron entre el número de estacas (5) de cada unidad experimental.

X₀₇: Número de hojas nuevas por estaca; la variable menciona- da se generó al contabilizar todas las hojas nuevas de todos los crecimientos y dividirla entre el número de estacas que - forma cada unidad experimental (5).

X₀₈: Crecimiento radicular por estaca; en el caso de esta va- riable se generó midiendo la longitud de cada una de las rai- ces dividiéndola entre el número de raíces para cada una de - las estacas y dividiéndola entre el número de estacas que - -

forman la unidad experimental (5).

X_{09} : Media de yemas por estaca; en este caso la variable se generó de la manera siguiente; se contabilizaron las yemas -- de cada unidad experimental y se dividió entre el número de -- estacas que comprendió cada unidad experimental.

X_{10} : Media de yemas brotadas por estaca; para el caso de esta variable se contabilizaron las yemas brotadas de cada unidad experimental y se dividió entre el número de estacas (5) de -- cada unidad experimental.

X_{11} : Número de yemas no brotadas por estaca; en esta variable se contabilizaron el número de yemas no brotadas por estaca -- de cada unidad experimental y se dividió entre el número de -- estacas (5) de cada unidad experimental.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados obtenidos, - analizados primeramente por factores, haciendo mención de las que hubo significancia; posteriormente se analizaron los resultados para cada una de las variables.

Cuando se encontró significancia en los factores (enraizador o posición) o en la interacción de ambos factores, se realizaron las comparaciones multiples de medias mediante las pruebas de Tukey a niveles de significancia de .01 y .05.

En la tabla 2, página 48 se presentan las comparaciones de medias de ambos factores y de su interacción. Así como también en la tabla 3, página 49 se resumen los resultados de -- los análisis de varianza, presentándose los cuadrados medios y los niveles de significancia, coeficientes de variación y -- la media general.

Factor A (Enraizador).

Presentó diferencia altamente significativa para la variable media de raíces por estaca (X04), media de hojas nuevas por estaca (X07), media de yemas por estaca (X09) y media de -- de yemas brotadas por estaca (X10).

Factor B (Posición).

En este factor no se encontró diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las variables evaluadas, por tal razón es indiferente utilizar estacas de posición apical o posición basal.

Factor AB (Interacción Posición por Enraizador).

En este caso se presentó únicamente diferencia significativa $\alpha = .05$ para la variable porcentaje de yemas bortadas por estaca (X01).

Enseguida se analizan los resultados para cada una de las variables.

Porcentaje de yemas brotadas por estaca (X01).

Mostró diferencia significativa $\alpha = .05$ para la interacción del factor enraizador (A) y el factor posición (B).

El tratamiento ocho con un valor de 100, resultó ser verdaderamente el mejor, mostrando un comportamiento similar los tratamientos uno, tres, cuatro, cinco y seis, siendo estos -- significativamente diferentes a los tratamientos dos y siete que presentaron un valor de 85.31 y 84.23 respectivamente.

No se encontró diferencia significativa para el factor posición ni el factor enraizador (Tabla 2, página 48).

Media de hojas por estaca (X02).

En esta variable no hubo significancia en ninguno de los factores analizados, así como tampoco en la interacción de -- ambos factores. Mostrando una media general de 14 hojas por - estaca (Tabla 3, página 49).

Media de hojas viejas por estaca (X03).

Para esta variable no se encontró diferencia significativa para el factor enraizador, así como tampoco para el factor posición, en la interacción de ambos factores no hubo diferencia, encontrándose una media de 11 hojas viejas por estaca - (Tabla 3, página 49).

Media de raíces por estaca (X04).

Se obtuvo diferencia altamente significativa con $\alpha = .01$ en el factor A (enraizador).

El enraizador tres con un número de 32 raíces por estaca resultó ser verdaderamente el mejor, mostrando un comporta- - miento similar los enraizadores uno y dos con 26 y 20 raíces por estaca, siendo estos significativamente diferentes del enrazador cuatro con un número de 12 raíces por estaca.

El factor B (posición) y la interacción de los dos factores no presentaron significancia (Tabla 2, página 48).

Porcentaje de yemas no brotadas por estaca (X05).

En esta variable no se encontró diferencia significativa en ningún factor analizado, así como tampoco para la interacción enraizador-posición, encontrándose una media general de un ocho por ciento de yemas no brotadas por estaca.

Crecimiento promedio por estaca (X06).

En el caso de esta variable no se obtuvo diferencia significativa en los factores enraizador y posición de las estacas, así como tampoco en la interacción de los dos factores.

Número de hojas nuevas por estaca (X07).

Se obtuvo en los resultados de esta variable diferencia altamente significativa para el factor enraizador, siendo el enraizador uno con 4.30 verdaderamente el mejor, mostrando un comportamiento similar el enraizador tres con 2.42, siendo -- así significativamente diferente de los enraizadores dos y -- cuatro (Tabla 2, página 48).

Crecimiento radicular por estaca (X08).

En esta variable no se encontró significancia ni en el -- tratamiento aplicado, así como tampoco en la posición de la -- estaca tratada ni en la interacción de los dos factores.

Número de yemas por estaca (X09).

El enraizador fue el factor que en este caso presentó diferencia altamente significativa, siendo este verdaderamente el mejor con 4.45 yemas por estaca el enraizador uno, teniendo un comportamiento similar el enraizador dos con 2.69, siendo estos significativamente diferentes de los enraizadores -- tres y cuatro que presentaron 2.5 y 2.15 yemas por estaca respectivamente (Tabla 2, página 48).

Media de yemas brotadas por estaca (X10).

En el resultado de esta variable se obtuvo diferencia altamente significativa para el factor enraizador.

El enraizador uno resultó ser verdaderamente el mejor con 4.18 yemas brotadas por estaca, siendo éste significativamente diferente de los enraizadores dos, tres y cuatro (Tabla 2, pá-gina 48).

Media de yemas no brotadas por estaca (X11).

No hubo resultados significativos para el caso de ésta variable, para ningún factor, ni para la interacción enraizador por posición.

	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11
1	93.75	18.27	13.97	25.84 ab	6.25	1.29	4.30 a	2.19	4.45 a	4.18 a	27.50
2	88.11	13.91	11.64	19.52 abc	12.01	.63	2.28 b	1.13	2.69 ab	2.36 b	32.50
E 3	90.24	13.75	1.33	31.52 a	9.76	.66	2.42 a	1.16	2.50 b	2.20 b	30.00
4	96.89	10.65	8.65	11.68 c	3.11	.94	2.00 b	1.51	2.15 b	2.00 b	15.00
P 1	92.88	14.56	11.95	19.32	7.12	.98	2.61	1.75	3.01	2.76	25.00
2	91.61	13.73	10.84	24.96	8.45	.78	2.89	1.24	2.88	2.61	27.50
1	96.19 ab	19.95	15.90	25.12	3.81	1.29	4.05	2.54	4.20	4.05	15.00
2	85.31 bc	12.80	10.35	19.80	14.69	.88	2.45	1.20	2.70	2.30	40.00
3	96.25 ab	12.35	10.65	20.20	3.75	.43	1.70	1.23	2.20	2.05	15.00
4	93.77 abc	13.15	10.90	12.20	6.23	1.30	2.25	2.05	2.95	2.65	30.00
5	91.30 a/c	16.60	12.05	26.60	8.70	1.38	4.55	1.84	4.70	4.30	40.00
6	90.91 abc	15.02	12.93	19.20	9.34	.38	2.10	1.06	2.67	2.43	25.00
2	84.23 c	15.15	12.00	42.80	15.77	.89	3.15	1.09	2.80	2.35	45.00
8	100.00 a	8.15	6.40	11.20	0.00	.57	1.75	.97	1.35	1.35	00.00

TABLA 2.- Comparación de medias de los análisis de varianza de 11 variables estudiadas. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.I.

F. V.	G de L	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11
F. A.	3	119.76	1.495	.869	1.526	122.54	.763	.536	1.945	.509	.495	9.472
F. B.	1	12.90	.014	.105	.470	14.19	.289	.042	2.117	.007	.012	.912
INT. (AB)	3	154.77	.555	.588	.484	152.47	.564	.124	.429	.139	.085	25.792
ERROR	24	50.40	.658	.642	.194	50.97	.450	.108	.879	.105	.089	7.471
C. V.	31	7.69	21.34	23.36	17.68	91.65	76.22	17.29	62.50	16.61	15.78	63.86
X GEN.		92.25	14.15	11.40	22.12	7.79	.88	2.75	1.50	2.95	2.68	26.25

ALTAMENTE SIGNIFICATIVO **

SIGNIFICATIVO *

TABLA 3.- Cuadrados medios de los análisis de varianza de 11 variedades estudiadas. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de -- Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

Análisis del Coeficiente de Correlación.

La finalidad de este análisis es la de conocer el grado de asociación y el tipo de correlación que existe entre las variables estudiadas, por lo que fue necesario la construcción de la tabla 4, página 55.

Para el caso de la variable porcentaje de yemas brotadas por estaca (X01), no se encontró asociación significativa con ninguna de las variables estudiadas.

Entre la variable porcentaje de yemas no brotadas por estaca (X05) y la siguiente variable se presentó un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo.

Número de yemas no brotadas por estaca (X21) $r = 9240$

indicando con esto que al aumentar el porcentaje de yemas no brotadas por estaca, se incrementa el número de yemas no brotadas por estaca. Para el resto de las variables no se encontró asociación significativa.

Para la variable crecimiento promedio por estaca (X06) y las siguientes variables se presentó un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo.

Crecimiento radicular por estaca (X08) $r = .8496$

Número de hojas por estaca (X15) $r = .5864$

Número de hojas viejas por estaca (X16) $r = .4750$

Número de raíces por estaca (X17) $r = .3486$

Número de hojas nuevas por estaca (X18) $r = .6500$

Número de yemas por estaca (X19) $r = .7463$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .7162$

Esto nos indica que al haber un incremento para la variable crecimiento promedio de yemas por estaca, también se incrementan las variables anteriores.

En la variable crecimiento radicular por estaca (X08) y las siguientes variables se presentaron coeficientes de correlación altamente significativos y positivos.

Número de hojas por estaca (X15) $r = .6812$

Número de hojas nuevas por estaca (X18) $r = .5595$

Número de yemas por estaca (X19) $r = .7350$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .7460$

Observando así que a mayor aumento en el crecimiento radicular por estaca se tiene un aumento también en las variables antes mencionadas.

En la variable número de hojas por estaca (X15) y las variables siguientes se presentó un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo.

Número de raíces por estaca (X17) $r = .6465$

Número de hojas nuevas por estaca (X18) $r = .7348$

Número de yemas por estaca (X19) $r = .7670$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .7341$

Entendiendo con esto, que un aumento en la variable número de hojas por estaca, se tiene por consiguiente un aumento en las variables antes mencionadas.

Con un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo en el caso de la variable número de hojas viejas por estaca (X16), con las siguientes variables.

Número de raíces por estaca (X17) $r = .5586$

Número de hojas nuevas por estaca (X18) $r = .5414$

Número de yemas por estaca (X19) $r = .6113$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .5719$

Observando que existe una asociación estrecha ya que un aumento en la variable número de hojas viejas por estaca, trae por consecuencia un aumento en las variables arriba citadas.

En la variable número de raíces por estaca (X17) con las siguientes variables se encontró un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo.

Número de hojas nuevas por estaca (X18) $r = .6672$

Número de yemas por estaca (X19) $r = .5402$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .4984$

Indicandonos que existe una asociación estrecha ya que al aumentar el número de raíces por estaca, aumenta también cada una de anteriores variables.

En la variable número de hojas nuevas por estaca (X18) con las siguientes variables se encontró un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo.

Número de yemas por estaca (X19) $r = .8711$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .8675$

Por lo tanto, al aumentar la variable número de hojas -- nuevas por estaca se incrementa también estas dos últimas variables.

Para el caso de la variable número de yemas por estaca (X19) y la siguiente variable se encontró un coeficiente de correlación altamente significativo.

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .9855$

Por lo que al aumentar el número de yemas por estaca -- tiende a aumentar el número de yemas brotadas por ésta.

El diámetro del tallo (Y) y las siguientes variables mos

traron un coeficiente de correlación positivo y altamente significativo.

Crecimiento promedio por estaca (X06) $r = .6992$

Crecimiento radicular por estaca (X08) $r = .4669$

Número de hojas por estaca (X15) $r = .5900$

Número de raíces por estaca (X17) $r = .5360$

Número de hojas nuevas por estaca (X18) $r = .7547$

Número de yemas por estaca (X19) $r = .7449$

Número de yemas brotadas por estaca (X20) $r = .6894$

Indicandonos con esto que al aumentar el diámetro del tallo se tiene un incremento en las variables antes citadas.

	X05	X06	X08	Y	X15	X16	X17	X18	X19	X20
X05	** -.9998									
X06	N.S. .2823									
X08	N.S. .0683	** .8496								
Y	** -.4690	** .6992	** .4669							
X15	* -.3655	** .5864	** .6812	** .5900						
X16	* -.3582	** .4750	** .6218	** .4478	* .9666					
X17	* -.4053	** .3486	N.S. .2948	** .5360	** .6465	** .5586				
X18	N.S. -.2501	** .6500	** .5595	** .7547	** .7348	** .5414	** .6672			
X19	* -.3217	** .7463	** .7350	** .7449	** .7670	** .6113	** .5402	** .8711		
X20	N.S. -.1596	** .7162	** .7460	** .6894	** .7341	** .5719	** .4984	** .8675	** .9855	
X21	** -.9250	** .5228	N.S. .3365	** .6086	** .5177	** .4590	** .4818	** .4701	** .5723	** .4298

TABLA 4.- Valores de los coeficientes de correlación de 11 variables estudiadas. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos en el experimento.

1.- El factor enraizador mostró un efecto significativo tanto para las variables relacionadas con el enraizamiento como para las variables que tienen relación con el follaje. No encontrándose ésta significancia para el factor posición.

2.- Para la interacción enraizador por posición se encontró significancia únicamente para las variables que tienen relación con el follaje como fue: la variable porcentaje de yemas brotadas por estaca, en donde las estacas tratadas con Fito-cime obtuvieron la mejor respuesta.

3.- Se encontró un coeficiente de variación muy alto para las siguientes variables: número de hojas por estaca, número de hojas viejas por estaca, porcentaje de yemas no brotadas por estaca, crecimiento promedio por estaca, crecimiento radicular por estaca y número de yemas no brotadas por estaca, quizás por las condiciones ambientales que prevalecieron durante el tiempo que duró el experimento, en donde además, no se encontró significancia para ningún factor ni para su interacción en las mismas variables.

4.- Las estacas de Laurel de la India tienen capacidad -- de emitir raíces por sí solas, pudiendo mejorar su enraiza- -- miento con el uso de reguladores de crecimiento.

5.- Es indiferente utilizar estacas de posición apical o de posición basal dado que no se encontró significancia para éste factor, encontrándose una respuesta similar en ambas posiciones.

6.- No se encontró respuesta en las estacas tratadas con Rootone, debido a que en las estacas hubo carencia de las enzimas necesarias para sintetizar los conjugados de auxinas inductoras de raíces, o a la forma en que cada sustancia natural de crecimiento interactúa con las sustancias aplicadas.

(Haissig, 1973).

Recomendaciones:

De los resultados obtenidos se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

1.- Si se desea aplicar alguna sustancia promotora del enraizamiento en estacas de Laurel de la India, se recomienda -- la aplicación de AIB (2,000 ppm) más lesión, recomendandose -- además efectuar trabajos con diferentes concentraciones para determinar una dosis óptima, tal vez diferente a la probada --

en éste estudio.

2.- Se deben realizar trabajos con diferente número de estacas por unidad experimental y diferente número de repeticiones, para la observación del comportamiento en el coeficiente de variación, tratando de que sea aceptable.

3.- También se recomienda realizar trabajos similares con la misma especie pero en condiciones controladas de temperatura, luz y humedad, utilizando nuevamente el Rootone y AIB en diferentes concentraciones, para observar su efecto en el prendimiento de dicha especie.

4.- Es necesario probar el enraizamiento, utilizando diferentes medios de propagación y sembrando en diferentes fechas, para observar como varía la multiplicación de la especie por estaca.

R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en "Viveros Guerra" - ubicado en la Colonia Contry, Monterrey, N.L. utilizando en la investigación tres enraizadores comerciales: ácido indolbutírico, Rootone y Fito-cime aplicados a estacas de Laurel de la India Ficus religiosa L.

Con un diseño completamente al azar con arreglo factorial mixto (2 x 5) resultando un total de 10 tratamientos con 4 repeticiones; los niveles utilizados fueron posición apical y - posición basal.

De las variables más importantes y de acuerdo a los resultados se deduce lo siguiente:

Con excepción de las estacas tratadas con Rootone se encontró que en mayor o menor grado todos los tratamientos responden al enraizamiento, destacando el (AIB 2,000 ppm) + lesión. En la variable porcentaje de yemas brotadas por estaca, en la interacción posición por enraizador el Fito-cime dio como resultado un mayor porcentaje de yemas brotadas por estaca.

En las demás variables donde se encontró significancia, el testigo resultó ser mejor comparado con los demás enraizadores aplicados.

B I B L I O G R A F I A

- ALVAREZ, J.I., et al. 1982. Evaluación de 5 fechas de siembra, 3 muestreos, 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "Rootone F" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marín, N.L. Tesis Profesional. pp. 15, 61.
- BAILEY, H.L. 1963. The Standard Chyclopedia of Horticulture - The McMillan Company, New York. pp. 1230-1232.
- BEAUCHESNE, G., et al. 1973. Reguladores del crecimiento. Ed. Oikos-tau, S.A. Barcelona, España. pp. 76-80.
- BONAR, A. 1981. Como practicar la jardinería. Ed. Blume. Barcelona, España. pp. 66-70.
- CALDERON, A.E. 1978. Fruticultura General. 2da. Edición. Ed. Fuentes Impresores, S.A. México, D.F. pp. 547-549, 560-563.
- COCHRAN, W.C., COX, M.G. 1980. Diseños Experimentales. 2da. Edición. Ed. Trillas, México, D.F. pp. 177-179.
- CORREL, S.D. 1970. Manual of the Vascular plants of Texas. Published by Texas Research Foundation. Renner, Texas. pp. 498.

DENISEN, L.M. 1964. Manual de Horticultura. 5ta. Edición.

C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 22-28.

DEVLIN, R.M. 1980. Fisiología Vegetal. 3ra. Edición. Ed. Omega-

ga. Barcelona, España. pp. 371-376, 398-399.

D'ESCLAPON, G.R. 1976. Nuevo tratado práctico de Fruticultu-

ra. 2da. Edición. Ed. Blume. Barcelona, España. pp. 104-106.

EDMOND, B.J., et al. 1967. Principios de Horticultura. 3ra.

Edición. C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 310-313.

ERICKSEN, E.N. 1974. "The influence of citokinina at different development stages". *Physiol. Plant.* pp. 163-167.

GONZALEZ, A.J., et al. 1983. Evaluación de 5 fechas de siembra, 3 muestreos, 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "Rootone F" en estacas de rosal (Rosa indica major L.) para la región de Marín, N.L. Tesis Profesional. pp. 22-34.

HAISSIG, B.E. 1973. Influence of hormones and auxin synergists on adventitious root initiation, in Proc. I.U.F.R.O.

Working Party on Reprod. Processes, Rotorua, New Zealand. pp. 296.

- HARTMANN, H.T. 1980. Propagación de plantas. 2da. Edición. C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 237, 304-315, 320-326, 380-392.
- HILL, T.A. 1977. Cuadernos de Biología. Ed. Omega. Barcelona, España. pp. 94-98.
- HUDSON, J.P. 1980. Differential rooting of hardwood cutting from differential Grape cultivars. In. Hort. Abst. Vol. 52, 1457.
- JANICK, J. 1972. Horticultural Science. Second Edition. Fresman and Company, San Francisco, pp. 315, 348-352.
- JAAFAR, H. 1981. Effect of Indolbutiric Acid on the Subsequent Growth of Budded Stumps of Havea brasiliensis. Plant Growth Regulators; Vol. 7:253.
- JUSCAFRESA, B. 1978. Arboles frutales. 3ra. Edición. A.E.D.O.S. Barcelona, España. pp. 59-65.
- MAHLSTEDE, P. J. 1966. Plant Propagation. Fitht printing. Printed in the United States of America. pp. 229-237
- ROJAS, G.M. 1979. Fisiología Vegetal Aplicada. 2da. Edición. Ed. McGraw-Hill, México, D.F. pp. 166-167.

RODRIGUEZ, J.C. y GAYTAN, J. 1983. Evaluación del enraizamiento de estacas de 8 portainjertos de vid (Vitis spp.) - - utilizando ácido indolbutírico (AIB) y Rootone bajo condiciones de Marín, N.L. Tesis Profesional. pp. 29-32.

WEAVER, R.J. 1975. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. Ed. Trillas. México, D.F. pp. 143-146, 156-159.

A P E N D I C E

E1 = Testigo
 E2 = AIB
 E3 = AIB con lesión
 E4 = Fito-cime
 P1 = Posición apical
 P2 = Posición basal

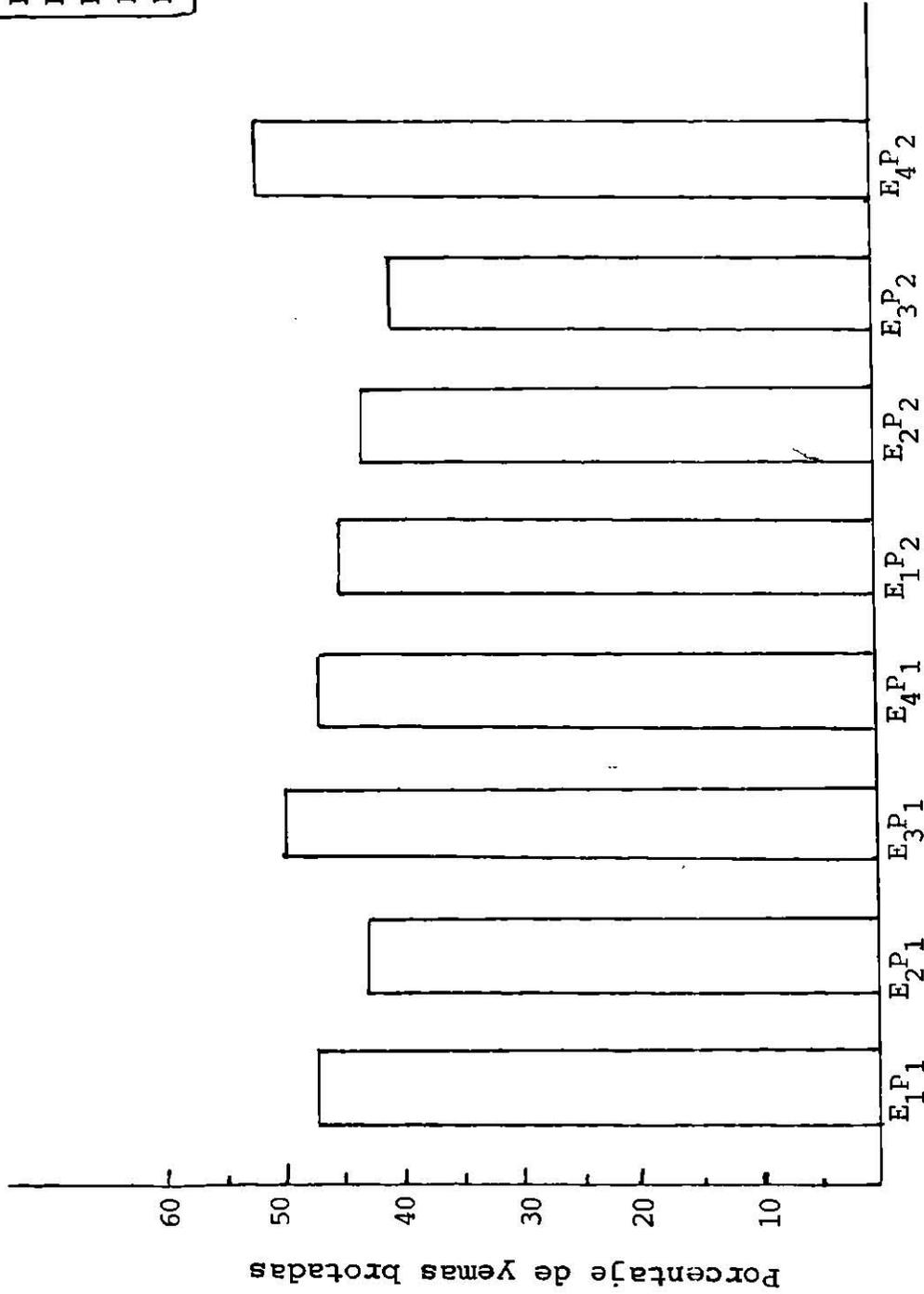
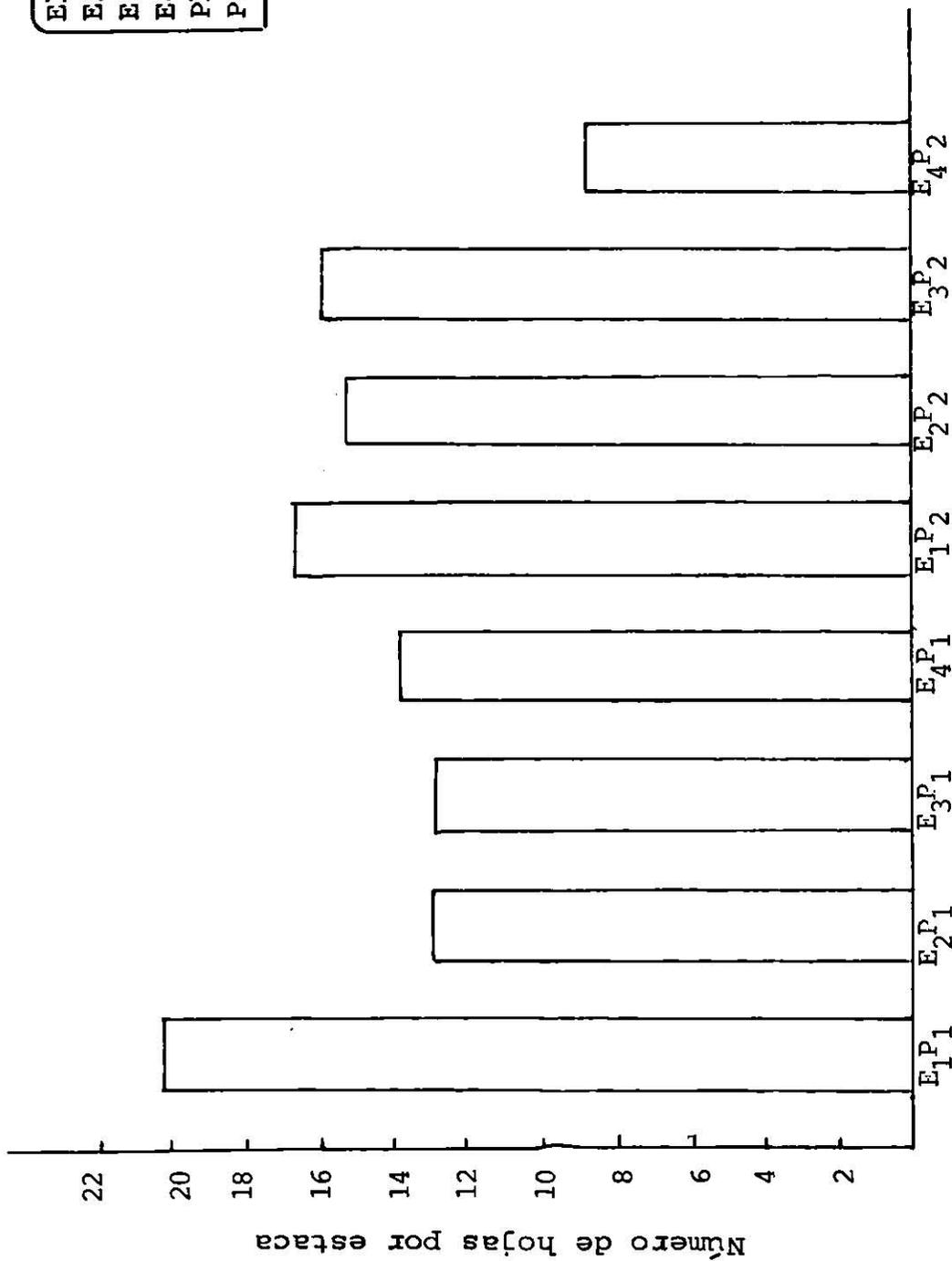


FIGURA 1.- Porcentaje de yemas brotadas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.



E1 = Testigo
 E2 = AIB
 E3 = AIB con lesión
 E4 = Fito-cime
 P1 = Posición apical
 P2 = Posición basal

FIGURA 2.- Número de hojas por estaca. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

E1 = Testigo
 E2 = AIB
 E3 = AIB con lesion
 E4 = Fito-cime
 P1 = Posición apical
 P2 = Posición basal

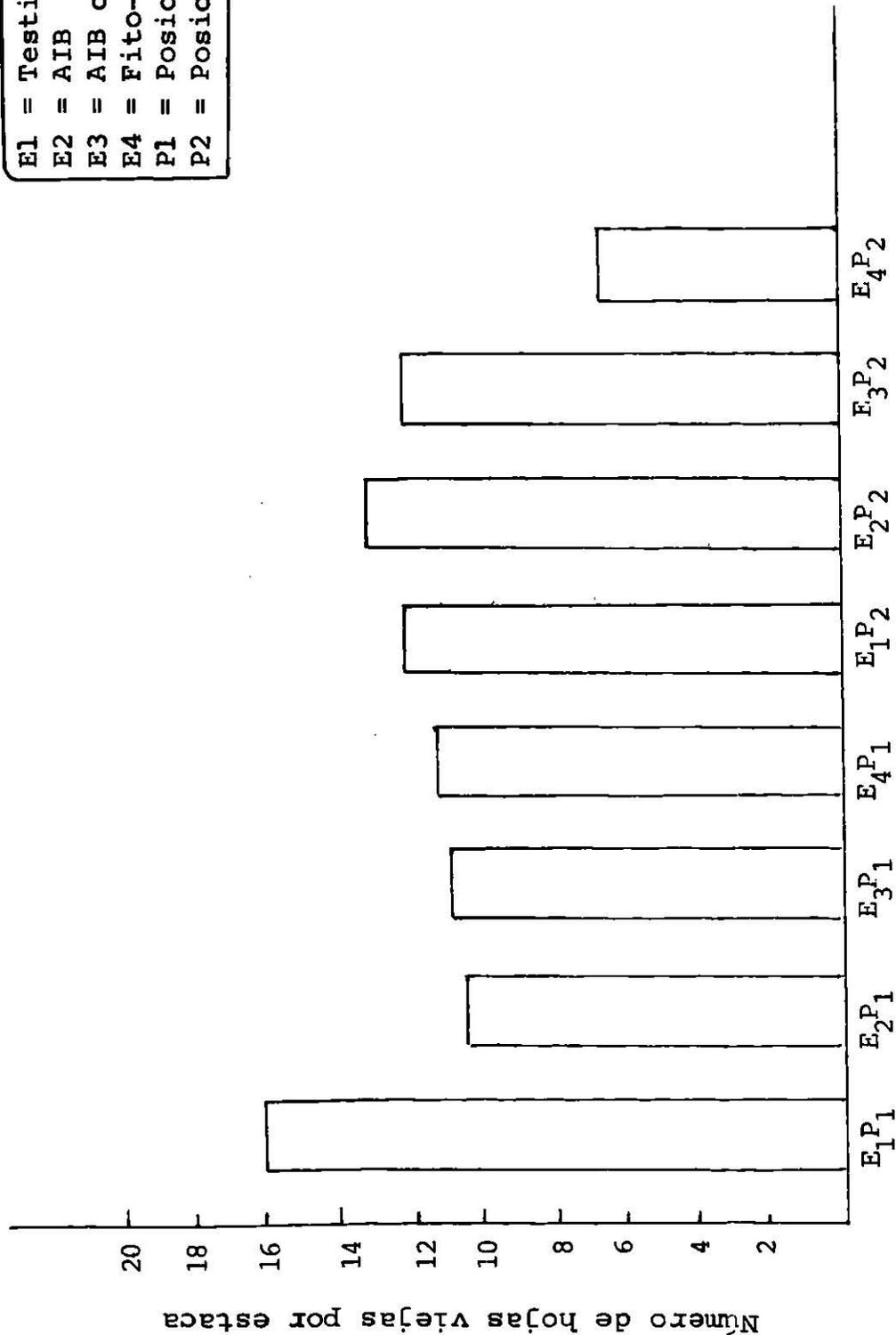


FIGURA 3.- Número de hojas viejas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.



FIGURA 4.- Número de raíces por estaca. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

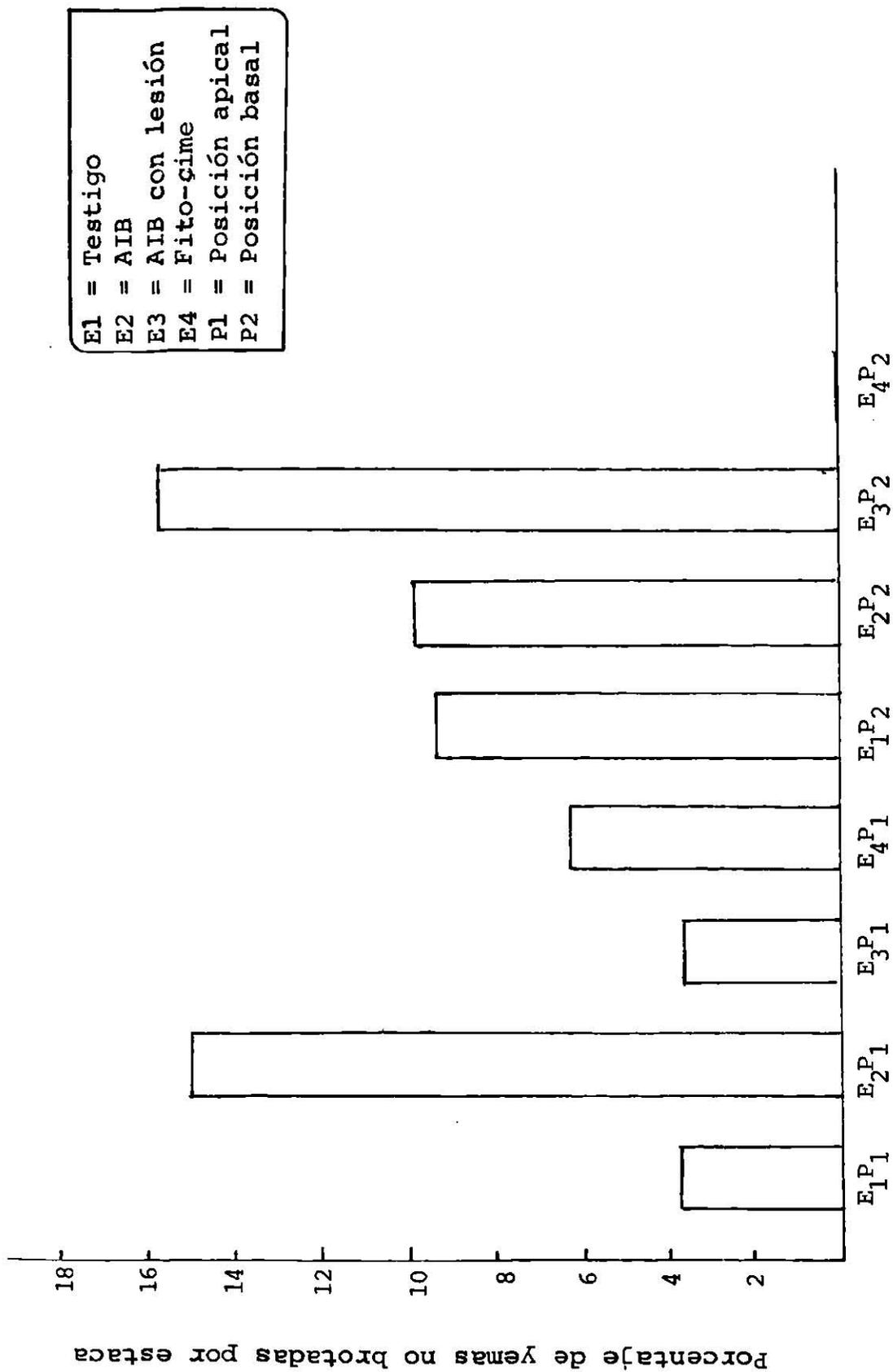


FIGURA 5.- Porcentaje de yemas no brotadas por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

E1 = Testigo
 E2 = AIB
 E3 = AIB con lesión
 E4 = Fito-cime
 P1 = Posición apical
 P2 = Posición basal

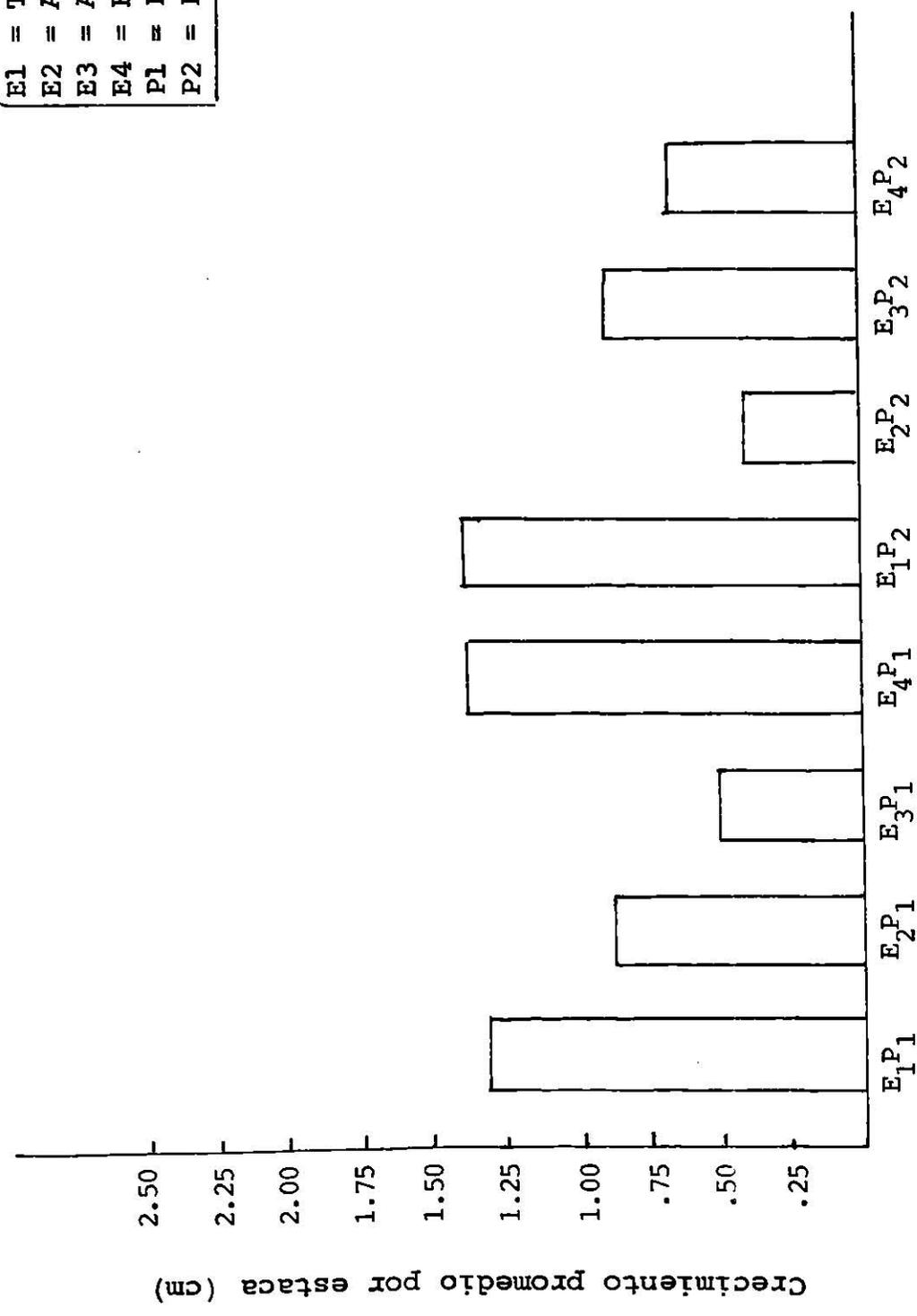


FIGURA 6.- Crecimiento promedio por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

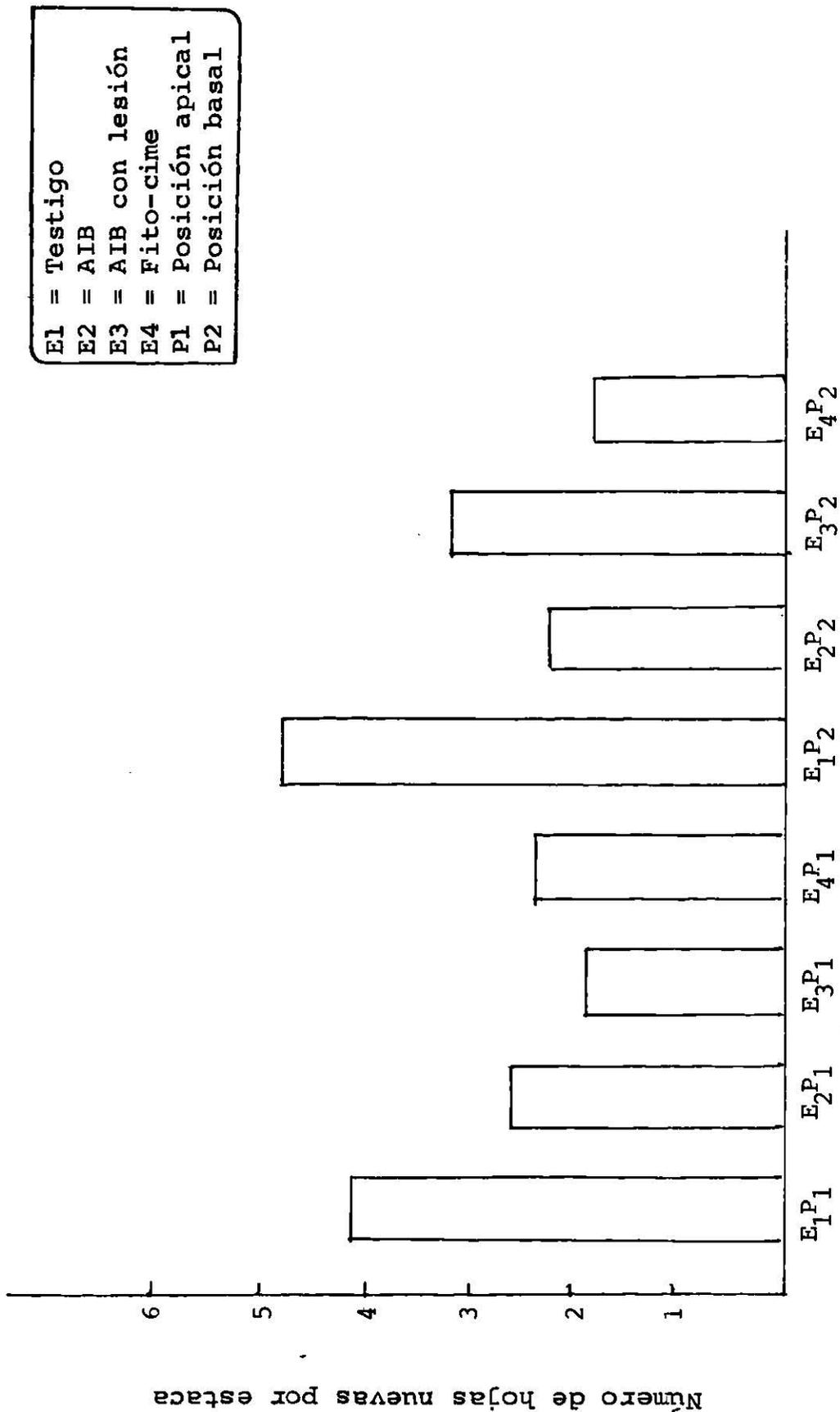


FIGURA 7.- Número de hojas nuevas por estaca. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

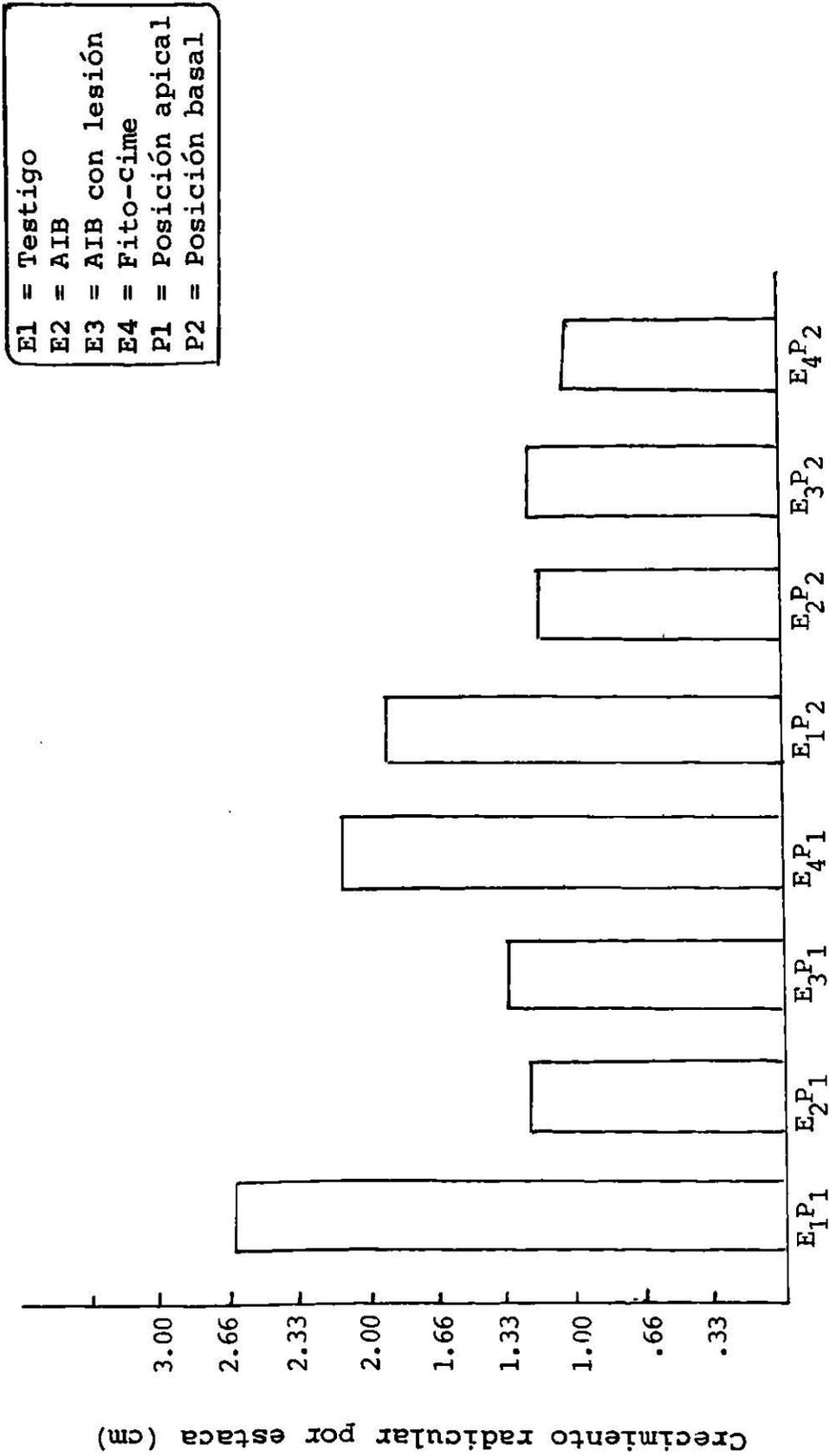


FIGURA 8.- Crecimiento radicular por estaca. Prueba de enraizadores quimicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

E1	=	Testigo
E2	=	AIB
E3	=	AIB con lesión
E4	=	Fito-cime
P1	=	Posición apical
P2	=	Posición basal

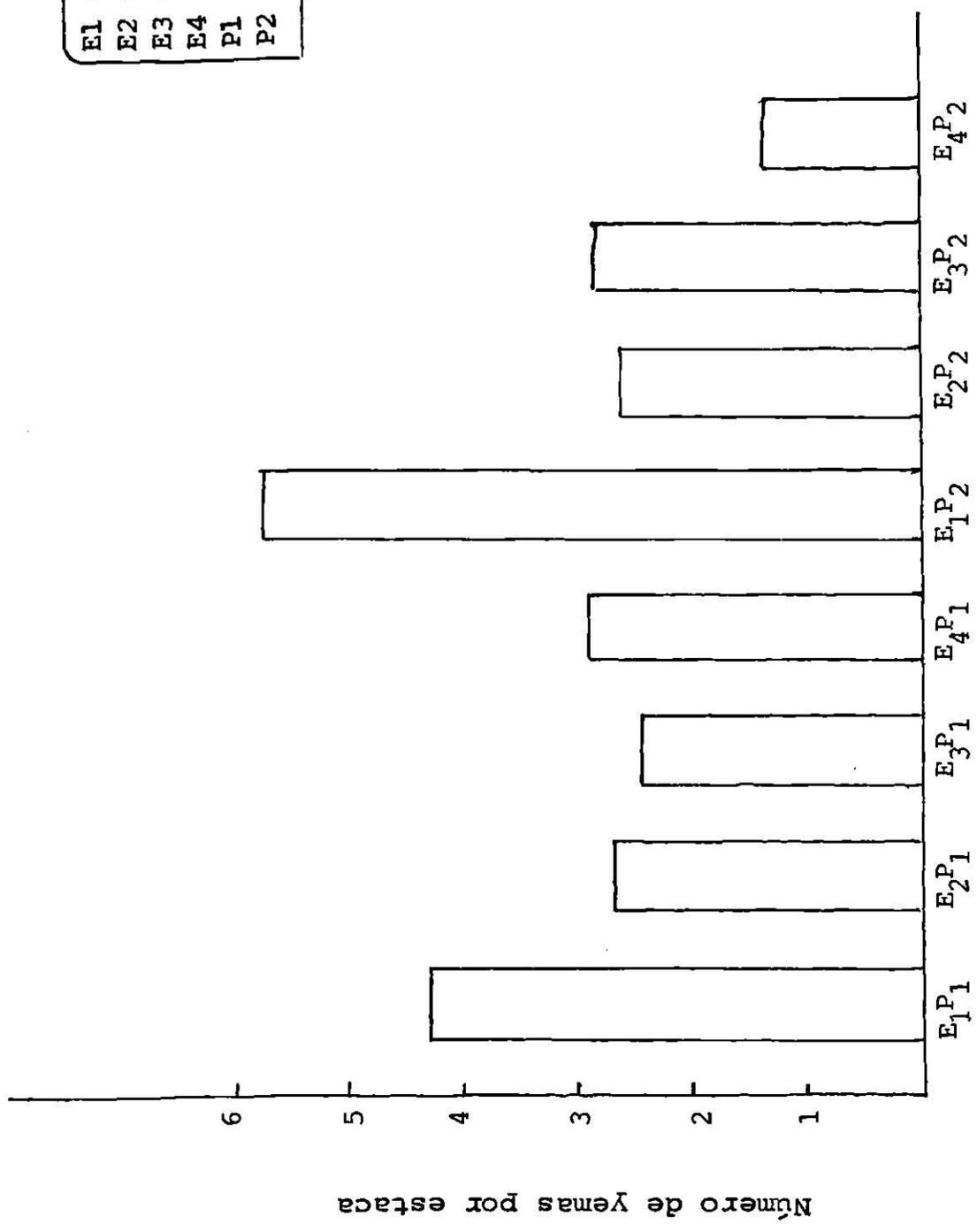


FIGURA 9.- Número de yemas por estaca. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

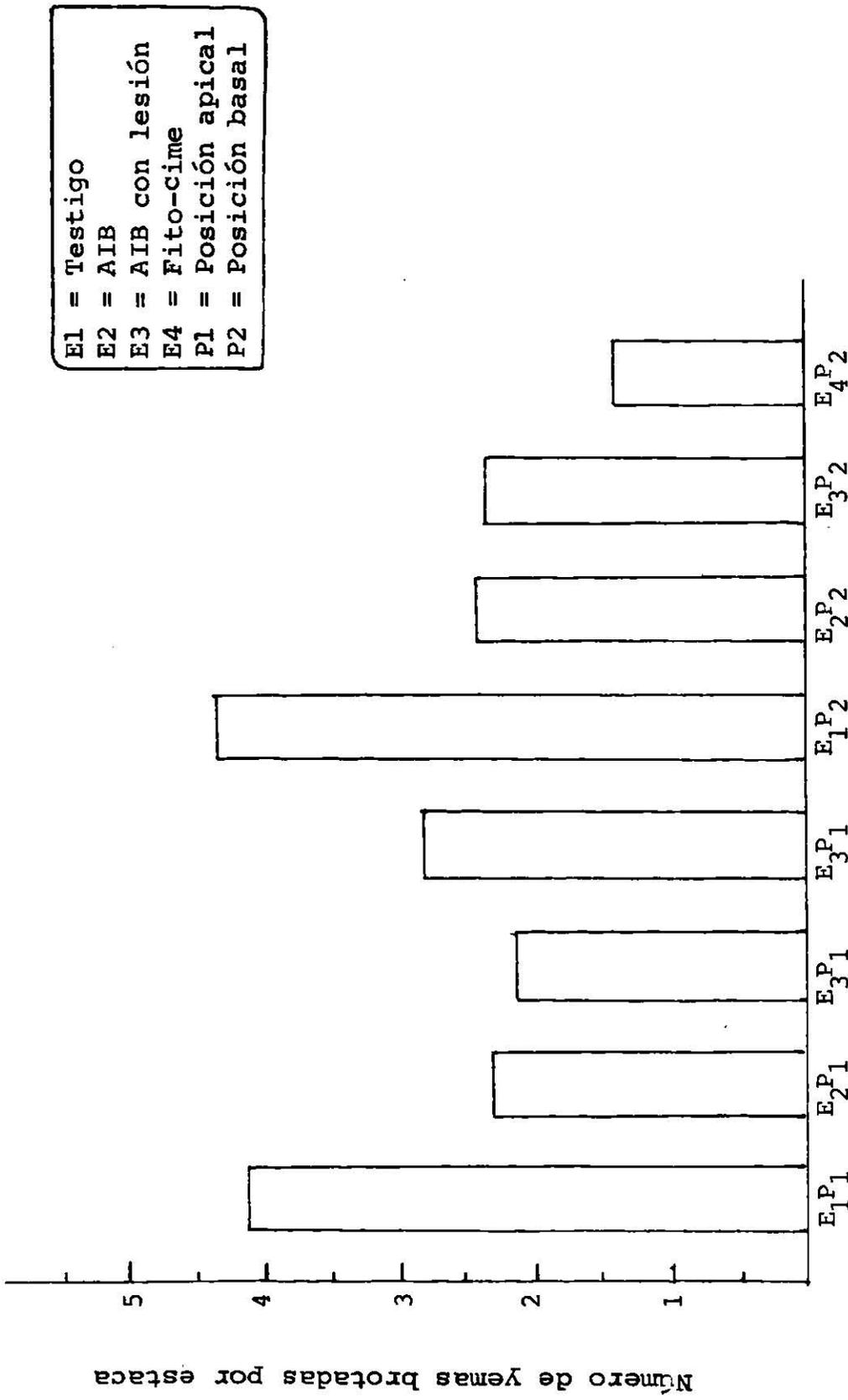


FIGURA 10.- Número de yemas brotadas por estaca. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

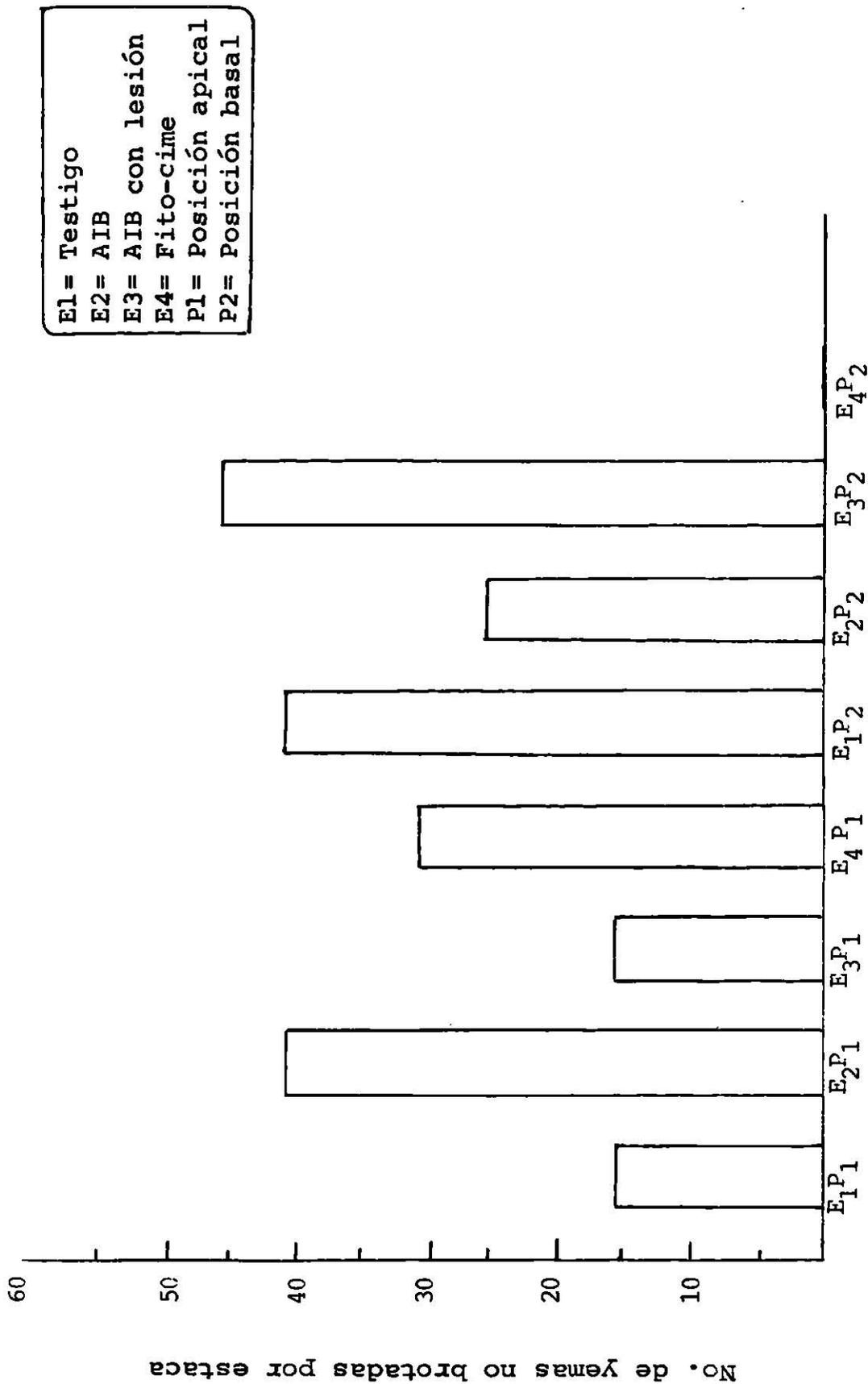


FIGURA 11.- Número de yemas no brotadas por estaca. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India -- (Ficus religiosa L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

	0.25 mt			
	E ₄ P ₁ 34	E ₄ P ₂ 39	E ₅ P ₁ 5	E ₃ P ₂ 18
	E ₂ P ₂ 7	E ₁ P ₂ 16	E ₅ P ₂ 30	E ₃ P ₁ 33
	E ₁ P ₂ 36	E ₁ P ₁ 31	E ₁ P ₂ 6	E ₂ P ₂ 17
0.20 mt	E ₂ P ₁ 2	E ₄ P ₁ 14	E ₅ P ₁ 35	E ₂ P ₂ 27
	E ₅ P ₂ 10	E ₁ P ₁ 21	E ₃ P ₂ 38	E ₄ P ₂ 9
	E ₃ P ₂ 8	E ₅ P ₁ 15	E ₄ P ₂ 29	E ₃ P ₁ 3
	E ₄ P ₁ 24	E ₄ P ₂ 19	E ₅ P ₂ 20	E ₂ P ₁ 32
	E ₁ P ₁ 11	E ₃ P ₁ 23	E ₁ P ₁ 1	E ₁ P ₂ 26
	E ₅ P ₂ 40	E ₃ P ₁ 13	E ₂ P ₁ 12	E ₂ P ₂ 37
	E ₄ P ₁ 4	E ₃ P ₁ 25	E ₂ P ₁ 22	E ₃ P ₂ 28
	1 mt			2 mt

E = Enraizador P = Posición

No = Número aleatorio de la parcela experimental.

FIGURA 12.- Croquis del experimento, aleatorización de parcelas y dimensiones. Prueba de enraizadores químicos (AIB, Rootone y Fito-cime) en la propagación de Laurel de la India (*Ficus religiosa* L.) bajo media sombra en Monterrey, N.L.

el índice de tablas y figura , en la tabla 2 y 3 dice análisis de varianza de 11 variedades estudiadas. Debiendo decir 11 variedades estudiadas.

En la página 8 cuarto renglón dice partes vás viejas siendo lo correcto partes más viejas.

En la página 29 segundo renglón dice los materiales itrogenados siendo la palabra correcta nitrogenados.

En la página 65 figura 1 . Los valores de la variable porcentaje de yemas brotadas por estaca. la escala de valores no es de 10 a 60 sino de 20 a 120 .

