

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO INDUCIDO POR DIFERENTES DOSIS Y
NUMERO DE APLICACIONES DE ACIDO GIBERELICO
EN PLANTULA DE NOGAL PECANERO (Carya
illinoensis Koch.) EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

RICARDO ESPINOSA LONGORIA

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1981

T

SB40

E8

c.1



1080062548

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



Facultad de Agronomía

EFECTO INDUCIDO POR DIFERENTES DOSIS Y
NUMERO DE APLICACIONES DE ACIDO GIBERELICO
EN PLANTULA DE NOGAL PECANERO (Carya
illinoensis Koch.) EN GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
RICARDO ESPINOSA LONCORIA

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1981

T
S 13 4 0 6
E 8

040 634
FA 1
19 81



Biblioteca Central
Maana Solidaridad

F. Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

*Al Ing. Margarito de la Garza D,
que me brindó el conocimiento, su
amistad y asesoría en la realiza-
ción de este trabajo.*

A mis Padres.

Sr. Simón Espinoza Mendoza

Sra. Bacilia Longoria de Espinoza

*Mi eterno agradecimiento a ustedes
quienes siempre me brindaron su --
apoyo y cariño incondicional y que
con sus sabios consejos me supie--
ron guiar para alcanzar una de las
etapas más importantes de mi vida.*

*Al Ing. Marco Vinicio Gómez Meza
por su valiosa asesoría en el --
cálculo de los resultados esta--
dísticos del presente trabajo.*

A mis Hermanos.

Manuel Jesús

Roberto

Ramiro

Hector Simón

Leticia del Carmen

*Mi agradecimiento mas sincero por
el apoyo y consejos que recibí de
ustedes a lo largo de mi carrera.*

A mi Novia.

Irma Nelly Aldape García

*A tí por alentarme en mi carrera y
por tu ayuda en la elaboración de
este escrito.*

A mi Cuñado.

Ing. Juan Ramón Elizondo Rendón

A mis Sobrinos y Cuñadas.

*Mi sincera gratitud a mis compañe-
ros y amigos que de una manera u -
otra me brindaron su amistad y co-
laboración.*

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	II
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	
Historia	4
Trabajos Realizados	6
MATERIALES Y METODOS	16
RESULTADOS Y DISCUSION	23
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
RESUMEN	39
BIBLIOGRAFIA	41
APENDICE	44

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

<u>CUADRO No.</u>	<u>PAGINA</u>
1 Lectura de las temperaturas medias (°C) y precipitaciones mensuales (mm) que se presentaron durante el experimento en Gral. Escobedo, N.L.	20
2 Cantidad de ingredientes gastados en la primera aplicación de ácido giberélico a nogal pecanero, en Gral. Escobedo, N.L. (Junio 9 de 1980)	21
3 Cantidad de ingredientes gastados en la segunda aplicación de ácido giberélico a nogal pecanero, en Gral. Escobedo, N.L. (Julio 9 de 1980)	21
4 Cantidad de ingredientes gastados en la tercera aplicación de ácido giberélico a nogal pecanero, en Gral. Escobedo, N.L. (Agosto 13 de 1980)	22
5 Medias ajustadas, Medias sin ajustar y resultados de la prueba de Scheffe en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a plántulas de nogal pecanero.	45
6 Análisis de covarianza para la variable altura 1ª Aplicación en el experimento con diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.	46

- 7 Análisis de covarianza para la variable altura 2^a Aplicación en el experimento con diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 46
- 8 Análisis de covarianza para la variable altura 3^a Aplicación en el experimento con diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 47
- 9 Análisis de covarianza para la variable $\sqrt{\text{No. de Hojas 1}^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 47
- 10 Análisis de covarianza para la variable $\sqrt{\text{No. de Hojas 2}^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 48
- 11 Análisis de covarianza para la variable $\sqrt{\text{No. de Hojas 3}^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 48
- 12 Análisis de covarianza para la variable Grosor 1^a Aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 49
- 13 Análisis de covarianza para la variable Grosor 2^a Aplicación en el experimento de diferentes 49

- dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 14 Análisis de covarianza para la variable Grosor 3^a Aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 50
- 15 Análisis de regresión para las variables Y_2 = altura 1^a Aplicación, X_5 = grosor inicial, X_{13} = tratamientos, X_1 = altura inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 50
- 16 Análisis de regresión para las variables Y_3 = altura 2^a Aplicación, X_9 = No. de hojas iniciales, Y_{i13} = tratamientos, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 51
- 17 Análisis de regresión múltiple para las variables Y_4 = altura 3^a Aplicación, X_9 = No. de hojas iniciales, X_{13} = tratamientos, X_1 = altura inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 51
- 18 Análisis de regresión múltiple para las variables Y_6 = grosor 1^a Aplicación, X_1 = altura 52

- inicial, X_9 = No. de hojas iniciales, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 19 Análisis de regresión múltiple para las variables Y_7 = grosor 2ª Aplicación, X_1 = altura inicial, X_{13} = tratamientos, X_9 = No. de hojas iniciales, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 52
- 20 Análisis de regresión múltiple para las variables Y_8 = grosor 3ª Aplicación, X_1 = altura inicial, X_9 = No. de hojas iniciales, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 53
- 21 Análisis de regresión múltiple para las variables $Y_{10} = \sqrt{\text{No. de Hojas } 1^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, X_9 = No. de hojas iniciales en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 53
- 22 Análisis de regresión múltiple para las variables $Y_{11} = \sqrt{\text{No. de Hojas } 2^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, X_{13} = tratamientos, X_1 = altura inicial, X_9 = No. de hojas iniciales en el experimento de 54

- diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 23 Análisis de regresión múltiple para las variables $Y_{12} = \sqrt{\text{No. de Hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, $X_{13} = \text{tratamientos}$, $X_1 = \text{altura inicial}$, $X_9 = \text{No. de hojas iniciales en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.}$ 54
- 24 Coeficientes de correlación de las variables consideradas en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a plántulas de nogal pecanero. 55

FIGURA No.

- 1 Incremento de altura (cms.) mostrado en cada una de las aplicaciones en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 25
- 2 Incremento en el diámetro del grosor (m.m.) mostrado en cada una de las aplicaciones en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero. 26
- 3 Incremento de cantidad de No. de hojas mostrado en cada una de las aplicaciones en el 27

- experimento de diferentes dosis y número de -
aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 4 Diagrama de dispersión entre las variables, - 56
altura inicial, altura 3^a aplicación en el exper
perimento de diferentes dosis y número de --
aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 5 Diagrama de dispersión entre las variables al 56
tura inicial, grosor 3^a aplicación en el expe
rimento de diferentes dosis y número de apli-
caciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 6 Diagrama de dispersión entre las variables -- 57
altura inicial, $\sqrt{\text{No. de hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$
en el experimento de diferentes dosis y núme-
ro de aplicaciones de ácido giberélico a no--
gal pecanero.
- 7 Diagrama de dispersión entre las variables -- 57
grosor inicial, altura 3^a aplicación en el expe
rimento de diferentes dosis y número de --
aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 8 Diagrama de dispersión entre las variables -- 58
grosor inicial, grosor 3^a aplicación en el expe
rimento de diferentes dosis y número de --
aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

- nero.
- 9 Diagrama de dispersión entre las variables - 58
grosor inicial, $\sqrt{\text{No. de Hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 10 Diagrama de dispersión entre las variables -- 59
No. de hojas iniciales y altura 3^a aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 11 Diagrama de dispersión entre las variables -- 59
No. de hojas iniciales, grosor 3^a aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 12 Diagrama de dispersión entre las variables -- 60
No. de hojas iniciales y $\sqrt{\text{No. de Hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.
- 13 Croquis mostrando la distribución de las plantas en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero establecido en el Vivero Forestal

FIGURA No.

PAGINA

tal de la Facultad de Agronomía de la U.A.
N.L., en Gral. Escobedo, N.L.

INTRODUCCION

El nogal pecanero (Carya illinoensis Koch.) es actualmente considerado dentro de las especies frutales más importantes, ya que reviste para México un gran futuro por su riqueza potencial y la gran demanda para el mercado Nacional y Mundial, que no ha sido satisfecha.

Los centros de origen del nogal pecanero se localizan al suro-este de los Estados Unidos de Norteamérica y Norte de México. Las entidades federativas del país donde se distribuye son las siguientes: Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Jalisco, San Luis Potosí, Durango, Tamaulipas y Sonora, siendo los primeros tres los principales productores, ya que aportan algo más del 60% de la producción total Nacional, de acuerdo a (CONAFRUT) (1975).

La producción Nacional, en el año 1972, fué de 14,300 toneladas de nuez pecanera y 11,000 toneladas para 1973 ésto incluyendo variedades mejoradas. La producción en 1973 se puede estimar en un 7.5% de la producción Mundial, teniendo los E.U.A. una producción de 183,000 toneladas anuales, que representan el 90.5% del total y dejando el restante 2% a Israel, Australia, Bolivia, etc. E.U.A. y México en producción conjunta, son los principales productores Mundiales, haciendo énfasis de que apenas satisfacen el 10% de la demanda Mundial.

En cuanto al valor alimenticio, la almendra de nuez pecanera es buena fuente de vitaminas A, B, C, así como minerales, carbohidratos y aceites, encontrándose que posee 600% más calorías que la carne de res y pescado, conforme a (BRISON) (1976) y (CONAFRUT) (1975).

El objetivo específico de llevar a cabo este experimento -- era obtener la dosis óptima, así como el número de aplicaciones adecuadas, para obtener una aceleración en el crecimiento de -- las plántulas y debido a que ésta fase se caracteriza por ser -- de lento desarrollo vegetativo en el nogal pecanero. Se optó -- por aplicar ácido giberélico en forma de aspersion al follaje.

Al aumentar el desarrollo de las plántulas obtenemos que -- se injerta más pronto y se disminuye el tiempo de las plántulas en el vivero, trayendo ésta consigo que bajen los costos de man -- tenimiento del mismo. Otra de las razones primordiales de lle -- var a cabo ésta investigación, es la importancia que representa este cultivo para la región, las perspectivas económicas que -- ofrece por su alta reproductividad, así como lo tardado que es -- este frutal para empezar a producir y a la falta de información de este cultivo en que haya sido tratado con giberelinas en -- México y en particular en Nuevo León.

Realizándose este tipo de investigación más frecuente en -- los estados que se dediquen a la explotación del nogal pecane -- ro y abarcando de igual manera otros estados que empiecen a de -- dicarse a este cultivo; sería un paso muy importante para sacar

adelante este cultivo tan tardado para producir y reforzar así la economía agrícola del país.

REVISION DE LITERATURA

Historia

Entre las enfermedades más serias que atacan a los arrozales se encuentra una provocada por un hongo denominado en inglés "Bakanae", los Japoneses llaman a este estado patológico "germinación anormal" pues la planta alcanza en el crecimiento una altura desausada y luego muere. (22) El agente causante es un hongo bifásico que en su forma sexual se conoce como Gibberella fujikuroi y en su forma asexual como Fusarium moniliforme. (6)

El descubrimiento de las giberelinas se atribuye al fitopatólogo Japonés Eichi Kurosawa. Cuando realizaba investigaciones sobre enfermedades del arroz en 1926. (6) En 1938 Yabuda, Kanabe y Kayashi anunciaron haber logrado aislar una substancia estimulante del crecimiento, la cual fué denominada "Gibberellin A". Indicaron que era un cuerpo cristalino, incoloro, activo ópticamente, con una notabilísima potencia: una parte en un millón era suficiente para estimular apreciablemente el crecimiento del arroz, trigo, cebada, tabaco, etc. (22)

En 1958 y 1959 se realizó un importante descubrimiento por Mac. Millan, Sutter y después West y Phiney demostraron que las plantas superiores eran igualmente capaces de sintetizar las giberelinas. (23)

Cuando el p.H. no excede de 7, el ácido giberélico es compatible con todos los fungicidas, fertilizantes y otras sustancias del crecimiento y reacciona con compuestos orgánicos e inorgánicos que contengan mercurio.

Otros compuestos que son compatibles con el ácido giberélico son:

- 1) Sales de amonio, potasio, cobre, plata, calcio, magnesio, cobalto, sodio y zinc.
- 2) Fungicidas, captan, formaldehido, mezcla de bordelex y maneb.
- 3) Substancias del crecimiento, 2 - 4 D, I.A.A., N.A.A., -cinetina y cumarina.
- 4) Sales de amonio, fertilizantes de nitrato, fosfato y urea. (20)

Cabe mencionar que los efectos de las giberelinas sobre las plantas varían dependiendo del sitio a que se aplican en forma ya sea comercial ó experimental, modificándose por condiciones climáticas, época de aplicación, concentración del producto, etc. (6)

Existen en la actualidad por los menos 37 giberelinas conocidas y la lista crece cada año. Algunas giberelinas se encuentran sólo en el hongo Gibberella fujikuroi, otras están presentes sólo en plantas superiores y otras se encuentran en ambos. (23)

Trabajos Realizados

En Japón, Yamo citado por Beaulieu "et al" (1), demostró en 1958, que el grano de cebada privado de su embrión era incapaz de hidrolizar el almidón. En cambio, si se incuban en un mismo recipiente los embriones y el resto del grano, la actividad se restauraba. Yamo dedujo que un factor producido por el embrión se difundía en el medio y activaba a distancia la producción de amilasa. Demostró al mismo tiempo que Paleg, que este factor no era otro que la giberelina. En 1964, Varner citado por -- Beaulieu "et al" (1), emprendió un estudio detallado del fenómeno. Pudo establecer, haciendo incorporar aminoácidos marcados con C¹⁴ como la leucina, la alanina, la prolina y la tronina -- que en estos casos, no se trataba de una activación de una enzima ya existente como la beta amilasa del albúmen, sino de una verdadera síntesis.

Fabela G. J. realizó un experimento en el campo agropecua-- rio de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. En dicha investigación evaluó el efecto del ácido giberélico, aplicado en forma foliar a plántulas de nogal pecanero (Carya illinoensis Koch.) Utilizando los siguientes tratamientos: tres aplicaciones espaciadas cada 15 días, con 0, 100, 200, 300, 400 y 500 p.p.m. de ácido giberélico y de 6 aplicaciones también espaciadas quincenalmente con 0, 100, 200, 300, 400 y 500 p.p.m. de ácido gibe-- rélico.

Se observaron quemaduras en todas las plantulas tratadas con ácido giberélico encontrándose que las tratadas 3 veces - tuvieron quemaduras en las hojas y las tratadas en 6 ocasio-- nes fueron en hojas y cogollo. Las plantulas emitieron bro-- tes laterales, debido a que perdieron la dominancia apical, - observándose también que las tratadas 6 veces con 500 p.p.m., emitieron hojas deformes, en gran número y muy cercanas entre sí.

Los resultados obtenidos determinaron que el mejor tra-- tamiento para incrementar la altura de las plantulas fué el - de 3 aplicaciones con 500 p.p.m., y los tratamientos con 6 -- aplicaciones no son recomendables. En lo que respecta al -- grosor, ninguno de los tratamientos es recomendable, ya que - no se observó el suficiente incremento en el diámetro. (5)

En una tesis realizada por Hurtado M.V.D., en el I.T.E. S.M., comparó los efectos de diversos tratamientos sobre ger-- minación y principios de desarrollo en el nogal pecanero -- (Carya illinoensis Koch.)

La investigación se dividió en dos experimentos que se - efectuaron simultáneamente, en el experimento I se probaron - los siguientes 8 tratamientos.

- A) Refrigeración a 3°C, durante 35 días. (refrig.)
- B) Escarificación mecánica ó despunte. (despunte)
- C) Acido giberélico a 100 p.p.m en inmersión por 24 Hs. (A.G.)

- D) Refrig. + Despunte
- E) Despunte + A.G.
- F) Refrig. + A.G.
- G) Refrig. + Despunte
- H) Testigo.

En el experimento II, se probó el tratamiento (Refrig. + Desp. + A.G.) usando diferentes concentraciones de A.G., 0, 25, 50, 100, 150, 200, 300 y 400 p.p.m.

Los resultados obtenidos determinaron que los tratamien--tos a la semilla dando estratificación en frío, escarificación por despunte ó inmersión de giberelina incrementan tanto el --porcentaje de germinación como la tasa ó velocidad de proceso. Los tratamientos combinados en los que la giberelina se adiciona a la estratificación ó al despunte, muestran incremento en el proceso en comparación con los tratamientos sin giberelina.

El efecto estimulante de la giberelina aplicada a la semilla (inmersión) se deja sentir en la plántula induciendo talluelos y radículas más grandes y fuertes, un mes después de la -germinación.

La giberelina parece actuar de manera óptima a 100 p.p.m., cuando se aplica a semillas previamente despuntadas y estratificadas. Se observó interacción entre los tratamientos de A.G. y refrigeración. (10)

Citado por Brison (2), Taylor reportó que: (a) una aspersión convencional ó tratamiento de las yemas con ácido giberélico provocó un "crecimiento alto y delgado" inadecuado para apresurar el proceso de propagación, (b) el ácido giberélico - en proporción volumétrica de 1/3 a 2/3 de lanolina, aplicada a la base del tallo principal de una plántula de 7 a 10 días de nacida, estimula la actividad del cambium, lo que se tradujo - en un rápido y considerable aumento en el diámetro, (c) tres - tratamientos como éste, con intervalos de 10 a 14 días, dieron por resultado plantas de nogal suficientemente grandes para -- ser injertados de parche 3 meses después de la germinación y - (d) mediante el pronto forzamiento de las yemas de parche se - obtuvieron arboles de 45 a 60 cms. de altura, 6 meses después de la siembra de las nueces.

Haciendo aplicaciones de giberelato de potasio a naranjos, Washington Navel se encontró que aspersiones de 250 a 1,000 - p.p.m. de dicho producto a ramas con frutos pequeños, recién - pasada la floración, incrementaba el cuajado de los frutos -- hasta en un 100% con respecto a un testigo sin tratar; se ob-- servó también, que los frutos de esta variedad presentaban un gran número de semillas abortadas. No se observó influencia - de los tratamientos en el tamaño de los frutos ni en los fac-- tores internos de la calidad de los mismos. (9)

Según Franciosi y Ponce (6), reportan en un experimento - llevado a cabo para estudiar la influencia del ácido giberélico

en el cuajado y desarrollo de los frutos de naranjo, Washington Navel, que ramillas florales presentando dos estados de evolución. Botones florales y frutos pequeños fueron asperjados con 0, 1, 10, 100 y 1,000 p.p.m. de (A.G.) Se observó influencia del (A.G.) en la coloración de la cáscara, forma, tamaño y peso de los frutos. Eaks y Jones (13), encontraron que las aplicaciones de altas dosis de ácido giberélico, a frutas de Washington Navel sometidas a los procesos previos al empacado, tienden a disminuir la incidencia y gravedad del manchado y agrietamiento de la cáscara. La susceptibilidad a estos desórdenes fué asociada a una alta fertilización nitrogenada.

Tres reuyladores del crecimiento: 2, - 4 D: 2, - 4, 5 T, dosis y ácido giberélico aplicados a ramas florales de tres variedades de naranjo dulce (Citrus sinensis Osbeck): Jaffa, Pineapple y Mosambi, se encontró que el ácido giberélico incrementaba el cuajado de frutos y reducía la caída de Junio significativamente; esta caída corresponde al período en que la caída de los frutos es más intensa. (17)

Efectuaron aplicaciones Soost y Burnett (18), de gibere--lato de potasio en diferentes concentraciones a plantas de mandarina "Clementina" durante la floración. En las aplicaciones que cubrían totalmente las plantas, observaron que las concentraciones de 100 y 500 p.p.m., ocasionaban una seria caída de hojas y muerte regresiva en las ramillas terminales. En los tratamientos a flores individuales sin polinizar, se observó un incremento en el cuajado de frutos; éstos, al ser comparados

con los frutos cuajados por polinización cruzada resultaron más pequeños, alargados y sin semillas. Las aplicaciones a flores polinizadas por cruce no tuvieron efecto alguno en el cuajado de los frutos.

Kresdorn y Cohen (11), efectuaron aplicaciones a vastagos florales de las plantas de tangelo Orlando (Citrus reticulata x Citrus paradisi) y encontraron que si bien la producción era grandemente aumentada, las plantas presentaban efectos adversos de foliación, gran producción de frutos pequeños y cuarteado de los frutos. Los daños se presentaron especialmente en las aplicadas en la plena floración.

De acuerdo a Embleton, Jones y Coggins Jr. (4), reportaron un experimento de aplicaciones de nutrientes y ácido giberélico a naranjos valencia, en que la aplicación de potasio en forma de K_2SO_4 al suelo sin (A.G.) incrementó la producción cerca del 75%; el (A.G.) solo la incremento un 42%. También se observó que los efectos de nitrógeno, potasio y (A.G.) fueron aditivos reduciendo el crecimiento de la fruta y aumentando el color verde de la misma.

La giberelina AG_4 , AG_7 , más la benziladenina (BA) fueron aplicadas a manzanos Starkrimson Delicious de 1969 a 1972. En las pruebas iniciales el AG_4 , + 7 , más (BA) de 50 a 200 p.p.m. cada uno, incrementaron el largo de la fruta, el peso de la misma y su proporción largo-diámetro, pero no alteró el diámetro,

sólo el color de la fruta. En concentraciones superiores a p.p.m., la floración inicial fué reducida. En general una sola aplicación fué más efectiva que varias separadas, para ser más efectivos estos materiales la aplicación debe ser entre plena floración y la caída de los petalos. Las aplicaciones de 25 y 50 p.p.m. fueron las más efectivas. El promedio en peso de la fruta fué incrementado en un 13 y 20% por los tratamientos de 25 y 50 p.p.m. respectivamente. (21)

Las frutas en las ramas salientes individuales, en ramas unitarias, y en todos los arboles de manzano Spartan (Malus doméstica Borkh.) con una mezcla de giberelina 4 + 7, más benziladenina ($AG_4 + 7 + BA$) fueron generalmente más pesados y más largos que los frutos no tratados en dos estaciones. El efecto principal de los tratamientos aplicados a la caída de los primeros petalos (PCP) fué un aumento en la relación longitud/diámetro. Los tratamientos aplicados de 3 días a 5 semanas después de (PCP) aumentó el peso de la fruta y mejoró la relación longitud/diámetro. La concentración de Calcio fué reducida por los tratamientos que mejoraron el peso de la fruta y, la incidencia del abatimiento de la "Spartan" fué aumentada. La firmeza de la fruta y los sólidos solubles no fueron alterados por los tratamientos de la $GA_4 + 7$ más BA. La acidez de la fruta fué reducida en el experimento. (13)

El crecimiento de las plantas de manzano de semillero 6 vivero despuntadas (Malus doméstica Borkh.) de un fenotipo --

compacto revelaron un dominio cimero más fuerte y un ángulo de las ramas más estrecho que en las plantas de semillero ó vivero normales. Las plantas de semillero normales y compactas -- también se encontró que difieren en su filotaxia en los nodulos más bajos. Asperjando con ácido 2,3,5 triyodobenzoico (TIBA) antes y/o después del despunte aumenta el dominio cimero aparente en plantas de semillero compactas; reduce el grueso de los brotes en plantas de semillero compactas; reduce el grueso de los brotes en plantas de semillero normales; y reduce la -- longitud de los brotes; y aumenta el ángulo de las ramas en -- ambos fenotipos. El ácido giberélico (GA₃) aumentó la longitud de los brotes y revirtió el efecto del TIBA en el ángulo de las ramas en las plantas de semillero compactas. Estos -- efectos reguladores de crecimiento diferente se piensa que se relacionan a diferencias de niveles de sustancias del crecimiento endógeno. Las puntas de los brotes de las plantas de semillero normales fueron más altos con el ácido abscisico (ABA) -- pero el bioanálisis del chícharo enano indicó la presencia de otro ácido inhibidor presente solo en las plantas de semillero compactas. Las plantas de semillero normales exhibieron niveles más altos de un promotor de crecimiento parecido a la giberelina. (12)

Se han obtenido resultados positivos en las siguientes -- especies frutales en pruebas de germinación de semilla, de -- acuerdo a Rojas Garcidueñas:

- Manzano. a) Estratificar 25°C por 2 1/2 a 3 1/2 meses.
b) Estratificar 25°C por 1 mes e inmergir en ácido giberélico a 100 p.p.m.
- Vid. a) Estratificar en frío a 5°C por 3 meses.
b) Inmersión en ácido giberélico a 8000 p.p.m. sin escarificar.
c) Inmersión en ácido giberélico a 10 p.p.m. esca-
rificada. (16)

La actividad de una substancia semejante a la giberelina (GA) en los arandanos 'Early Black' (Vaccinium macrocarpon -- Ait.), cuando son influenciados por el N y el tratamiento con el ácido succínico 2, 2 - dimetilhidrazida (daminozida) fué medido en diferentes etapas de crecimiento. Los capullos de arandano y las hojas juvenes contuvieron niveles relativamente altos de la actividad del GA. La actividad de las hojas rectas declinó durante Julio, coincidiendo con la elongación, activa de los tallos y aumentó en Agosto, después de terminar la formación del capullo. Las hojas de los sarmientos contuvieron niveles relativamente altos de actividad del GA, y pueden representar fuentes importantes de producción de GA, durante el crecimiento activo de los sarmientos. Las plantas que reciben el nivel más bajo de N tienen la actividad más alta de la substancia semejante al GA, tanto en los sarmientos como en las hojas rectas. Un tratamiento alto en N aumentó el crecimiento vegetativo, el cual puede tener diluido el GA endógeno. Las hojas rectas de las plantas tratadas con daminozida tienen una actividad más alta de la substancia semejante a la GA que las

plantas de control ó testigo, en las tasas de baja y media de N. Las plantas tratadas con daminozida produjeron significativamente más sarmientos que las plantas de control ó testigo, excepto en la tasa de N. (14)

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fué desarrollado en el vivero Forestal de la Facultad de Agronomía, ubicado en la Ex-Hacienda del Canadá, Gral., Escobedo, N.L., del mes de Junio a Septiembre de 1980.

El clima dominante en esta región es semi-árido, con una precipitación pluvial que varía de 360 a 720 mm. anuales, con una temperatura media anual de 21° a 24°C; la altura sobre el nivel del mar es de 489 mts., siendo sus coordenadas geográficas de 23°49' latitud Norte y 99°10' latitud Oeste.

Materiales

En el desarrollo de este trabajo se utilizaron los siguientes materiales e implementos agrícolas: palas para hacer los pozos, donde quedaron situados los nogales, así como palas largas para extraer las plantas con cepellón del suelo. Se utilizaron azadones para realizar el control de las malas hierbas -- junto con un rastrillo manual para recoger las malezas. Debido a que se presentó la plaga de la filoxera (Phylloxera devastatrix) se aplicó gusathion metílico en concentraciones de 2.5 -- cm^3 / Lt., siendo aplicado éste con una aspersora manual, para efectuar los riegos se utilizaron mangueras de 2 pulgadas que -- estaban conectadas al estanque de almacenamiento que abastece -- de agua a la mayoría de las plantas en maceta del vivero, así --

como el uso de tinajas para regar cuando el estanque no alcanzaba a ser llenado en su totalidad por el molino de viento, debido a que al no estar lleno de agua en su totalidad la presión que se ejercía no era la suficiente para llegar a donde se encontraban situados los nogales, una regla y un vernier de alta precisión para llevar a cabo las mediciones respectivamente de altura y grosor, libreta de campo para llevar un mejor control de las mediciones y observaciones del cultivo, balanza analítica y probeta graduada.

La solución que se aplicó fué hecha con ácido giberélico (PFIZER), diluido con alcohol etílico y agua destilada, 6 atomizadores manuales de 1 litro, utilizándose 1 atomizador para cada uno de los tratamientos, 2 pedazos de hielo seco de 1 mto. de alto y .50 mts. de ancho usándose éste para evitar el traslape al momento de la aplicación de hacer más efectiva ésta a cada una de las plantas, para distinguir y facilitar el manejo al momento de las mediciones, se procedió a etiquetar las plantas pintándose éstas con 7 marcadores de diferentes colores para distinguir a cada uno de los tratamientos, pincel y pintura de aceite para poner en las etiquetas el No. de tratamiento, No. de planta y No. de bloque, tinta china para marcar a 5 cm. del suelo todas las plantas debido a que desde ahí se efectuaron las mediciones de altura y grosor.

Métodos

El diseño experimental usado fué el de bloques al azar --

con corrección por covarianza con 7 tratamientos y 4 repeticiones, dando un total de 28 unidades experimentales, donde cada unidad experimental consta de 8 plantas, escogidas lo más cercano posible, quedando con el acomodamiento que aparece en la figura 13. de la página No. 61. El área total ocupada en el experimento fué de 153.6 mt.² Enseguida se enlistan cada uno de los tratamientos:

T ₀	Testigo
T ₁	100 p.p.m. de ácido giberélico por 3 aplicaciones cada mes
T ₂	200 p.p.m. de ácido giberélico por 3 aplicaciones cada mes
T ₃	300 p.p.m. de ácido giberélico por 3 aplicaciones cada mes
T ₄	400 p.p.m. de ácido giberélico por 3 aplicaciones cada mes
T ₅	500 p.p.m. de ácido giberélico por 3 aplicaciones cada mes
T ₆	600 p.p.m. de ácido giberélico por 3 aplicaciones cada mes

Desarrollo del Experimento

El presente experimento fué iniciado llevando a cabo una limpieza del lote donde se encontraban establecidos los nogales ya existentes en el Vivero Forestal de la Facultad de Agronomía, eliminándose las malas hierbas debido a que estas cubrían por completo las plantas, enseguida se sacaron las mediciones de distanciamiento entre plantas, midiéndose con un vernier el grosor, así como la altura con una cinta métrica; con los datos obtenidos en las anteriores mediciones se tomaron como base para seleccionar las plantas que presentaron una altura mayor

a 10 cm. y un grosor mínimo de 3.0 mm. de diámetro del tronco principal, así como una buena cantidad de hojas, debido a que se necesitaban 224 nogales para realizar el presente estudio y solo de las 216 plantas existentes 174 presentaban las características anteriormente descritas, se procedió a buscar entre los viveristas de la región, Gral. Escobedo, N.L., los nogales faltantes, cubriendo así las necesidades inherentes al experimento.

Trasplante

El día 8 de mayo se procedió a trasplantar 20 nogales que anteriormente habían sido sembrados en el Vivero de la Facultad de Agronomía, con tierra de hoja en cajas de madera de las siguientes dimensiones: 20 cms. de ancho x 20 cms. de altura, x 30 cms. de largo, los pozos donde se colocaron las 20 plantas tenían 40 cms. de profundidad y 20 cms. de diámetro; enseguida del trasplante se efectuó un riego.

Debido a que en estas épocas imperaban las altas temperaturas como muestra el Cuadro 1, de la página No.20 se secaron 10 de los 20 nogales y al no contar con más plantas en el Vivero de la Facultad de Agronomía, el día 20 de mayo se procedió a conseguir con algunos viveristas de la región, Gral. Escobedo, N.L., que tenían planta aprovechable 50 nogales, los cuales fueron extraídos con cepellón y colocados estos en los pozos que presentaban las siguientes medidas: 35 cm. de diámetro y 60 cm. de profundidad, llevándose a cabo un riego inmediatamente. Los

intervalos de riego variaron de acuerdo a las condiciones climáticas, como se observa en el Cuadro 1, las precipitaciones que fluctuaron en los meses que fué desarrollado el experimento, se llevaron a cabo 4 deshierbes 1 cada mes para mantener libre de malezas al cultivo.

Cuadro 1.- Lectura de las temperaturas medias (°C) y precipitaciones mensuales (mm) que se presentaron durante el experimento, en Gral. Escobedo, N.L.

Meses Año	Temperaturas Media (°C)	Precipitaciones Mensual (mm)
Mayo	31.0	90.30
Junio	33.0	1.00
Julio	31.0	6.00
Agosto	28.7	100.30
Septiembre	28.6	92.00

El ácido giberélico fué diluido en una mezcla de agua destilada y alcohol etílico para evitar que se precipitara al momento de la aplicación, las aplicaciones fueron hechas cada 30 días -- haciéndose una prueba en blanco para determinar la cantidad de -- agua destilada que sería diluida en la anterior mezcla. Para -- realizar las mediciones de grsor, altura, y contar el No. de -- hojas se efectuaron en forma separada una diariamente para llevar un mejor control, ésto también fué hecho mensualmente.

Las fechas y cantidad de ingredientes gastados se muestran en los Cuadros 2, 3, 4, de las siguientes páginas, nótese que la cantidad de ingredientes gastados aumentó para la 2^a y 3^a aplicaca

ción, Cuadros 3 y 4 en comparación con la 1ª aplicación Cuadro 2 debido a que se mostraba en las plantas el efecto del ácido giberélico, principalmente en la altura y cantidad de hojas.

Cuadro 2.- Cantidad de ingredientes gastados en la primera aplicación, de ácido giberélico a nogal pecanero, en --
Gral. Escobedo, N.L. (Junio 9 de 1980)

Concentración de la solución (ppm)	Acido (gr) Giberélico	Alcohol (ml) Etílico	Agua (ml) Destilada
100	.03	.45	300
200	.06	.45	300
300	.09	.45	300
400	.12	.45	300
500	.15	.45	300
600	.18	.45	300

Cuadro 3.- Cantidad de ingredientes gastados en la segunda aplicación, de ácido giberélico a nogal pecanero, en --
Gral. Escobedo, N.L. (Julio 9 de 1980)

Concentración de la solución (ppm)	Acido (gr) Giberélico	Alcohol (ml) Etílico	Agua (ml) Destilada
100	.04	.60	400
200	.08	.60	400
300	.12	.60	400
400	.16	.60	400
500	.20	.60	400
600	.24	.60	400

Cuadro 4.- Cantidad de ingredientes gastados en la tercera aplicación, de ácido giberélico a nogal pecanero, en --
 Gral. Escobedo, N.L. (Agosto 13 de 1980)

Concentración de la solución (ppm)	Acido (gr) Giberélico	Alcohol (ml) Etilico	Agua (ml) Destilada
100	.04	.60	400
200	.08	.60	400
300	.12	.60	400
400	.16	.60	400
500	.20	.60	400
600	.24	.60	400

RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente trabajo se evaluó el efecto del ácido giberelico aplicado en forma de aspersión al follaje a plantulas de nogal pecanero llevándose a cabo 3 aplicaciones, efectuándose la primera aplicación el día 9 de Junio, la segunda el 9 de Julio y la tercera el 9 de Agosto de 1980. Haciéndose cada mes de altura con cinta métrica, diámetro con vernier y --contándose las hojas de cada una de las plantas, dedicándoseles un día por separado a las mediciones de estas variables. Para la elaboración de los análisis de estadísticos se utilizó la computadora del Centro de Cálculo de la U.A.N.L. usándose el paquete SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Dentro de las observaciones que se hicieron notar en las plantulas tratadas con ácido giberélico fué el rompimiento de la dominancia apical, dando lugar a que emitieran brotes laterales en mayor número y por lo tanto más producción de hojas, así como al finalizar esta investigación, se observó en la mayoría de las plantas clorosis, la cual es atribuida a la falta de nutrientes, ya que la raíz no podía absorber los nutrientes a la velocidad necesaria para satisfacer completamente el acelerado crecimiento que mostraban las plantulas, observándose también quemaduras en las hojas.

En la figura 1 página No. 25 se muestran los incrementos

de altura cm en forma gráfica, para la primera aplicación todavía no se notaba el efecto del ácido giberélico permaneciendo constante, en la segunda aplicación se observa que los tratamientos que se aplicaron a diferencia del testigo empezaron a mostrar el efecto del ácido giberélico, donde los tratamientos de 400, 500 y 600 p.p.m. produjeron un mayor incremento de altura, comportándose de igual manera los anteriores tratamientos para la tercera aplicación.

Para los incrementos de grosor mm que se presentan en forma gráfica en la figura 2 página No. 26 la primera aplicación denota que no hay efectos todavía del ácido giberélico ya que el testigo se comporta de igual manera en comparación a los demás tratamientos. Para la segunda aplicación empezó a notarse que los tratamientos de 300, 400 y 600 p.p.m., presentan un incremento mayor en comparación a los demás tratamientos, comportándose de igual manera para la tercera aplicación los anteriores tratamientos, siendo estos los que produjeron mayor incremento en el diámetro.

La figura 3 página No. 27 presenta los incrementos en la producción de número de hojas en forma gráfica en donde el tratamiento de 200 p.p.m. fué el que aumentó en mejor proporción la producción de hojas en la primera aplicación y comportándose de igual manera este tratamiento para la segunda y tercera aplicación en comparación a los demás tratamientos.

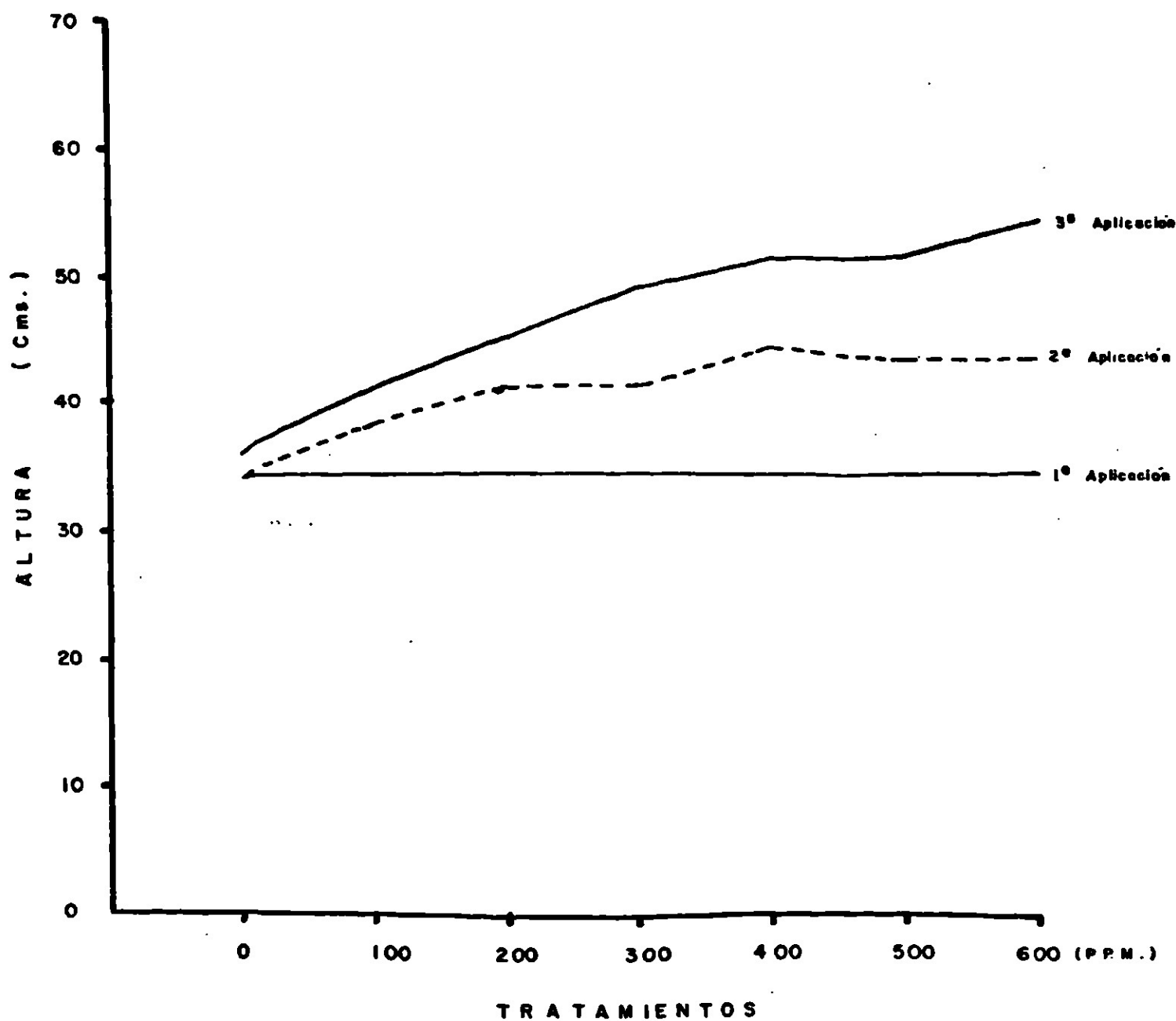


FIGURA 1. Incremento de altura (cms.) mostrado en cada una de las aplicaciones en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico a nogal pecanero

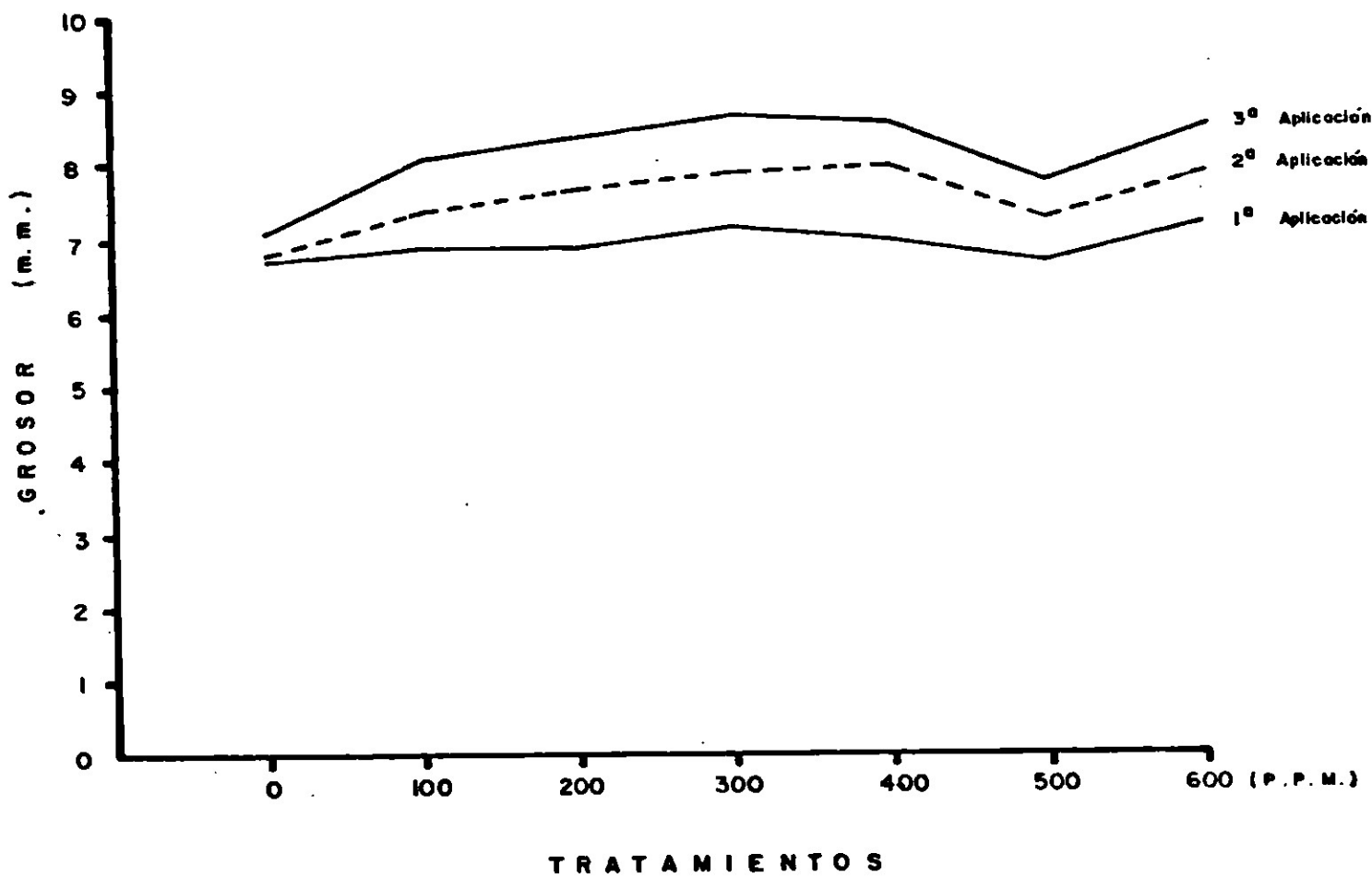


Figura 2. Incrementos en el diámetro del grosor (m.m.) mostrado en cada una de las aplicaciones en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico a nogal pecanero.

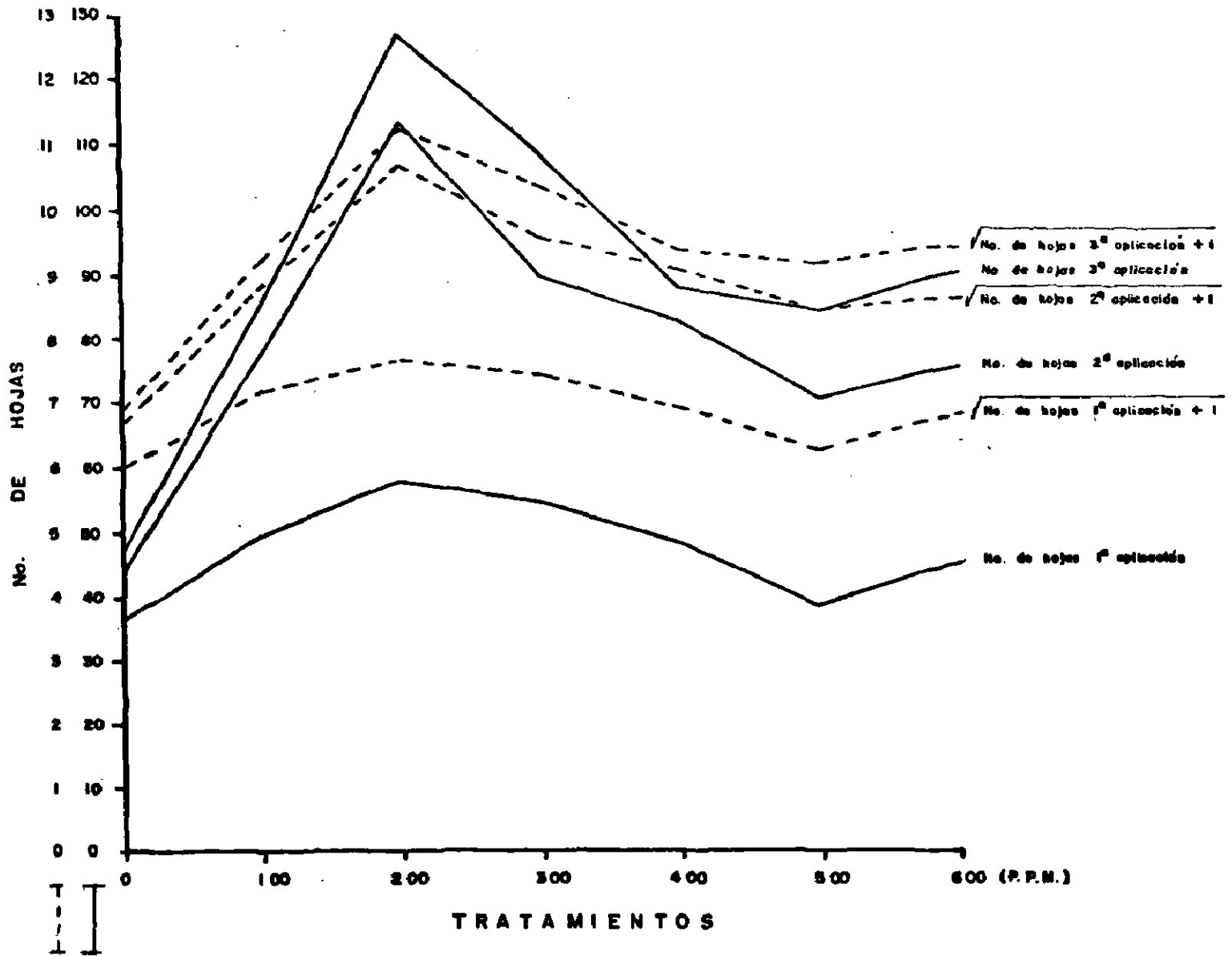


FIGURA 3. Incremento en la cantidad de No. de hojas mostrado en cada una de las aplicaciones en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

A continuación se dará la interpretación de los análisis de covarianza que se efectuaron utilizándose la nomenclatura siguiente para todos los cuadros que se muestran en el apéndice: (**) altamente significativo, (*) significativo, (N.S.) No significativo. En el cuadro 5 del apéndice se presentan las medias ajustadas y sin ajustar, así como utilizándose en el mismo cuadro la letra (a) ó (a y b) juntas para identificar las medias ajustadas de los tratamientos que resultaron ser iguales entre sí, en la comparación de medias hecha junto con la prueba de Scheffe, solo para las variables que mostraron significancia para $\alpha = 0.05$.

Se observa en el análisis de covarianza cuadro 6 del apéndice que hubo una diferencia altamente significativa para la covariable altura inicial, pero no hubo diferencia significativa entre los efectos de los tratamientos.

El análisis de covarianza cuadro 7 del apéndice denota una diferencia altamente significativa para la covariable altura inicial y una diferencia significativa entre los efectos de tratamientos bajo estudio. Se efectuó la prueba de Scheffe para la comparación de medias de tratamientos, cuadro 5 del apéndice comparándose los efectos producidos por cada una de las dosis aplicadas donde el mejor tratamiento fué el 6 (600 p.p.m.) el cual fué significativamente diferente de los efectos de los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5 (100, 200, 300, 400 y 500 p.p.m.)

Se observa en el análisis de covarianza cuadro 8 del -- apéndice que hubo una diferencia altamente significativa para la covariable altura inicial y mostrando una diferencia altamente significativa entre los efectos de los tratamientos. - Resumiendo la prueba de Scheffe cuadro 5 del apéndice presenta que el tratamiento y (600 p.p.m.) resultó ser el mejor pero no fué significativamente diferente a los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5 (100, 200, 300, 400 y 500 p.p.m.)

Los análisis de covarianza para las variables $\sqrt{\text{No. de Hojas 1}^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, $\sqrt{\text{No. de Hojas 2}^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, $\sqrt{\text{No. de Hojas 3}^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, que presentan en los cuadros 9, 10, 11 respectivamente del apéndice denotan que existe una diferencia altamente significativa para la covariable número de hojas iniciales, pero no hubo una diferencia significativa entre los efectos de los tratamientos. Esta variable fué transformada a $\sqrt{\text{variable} + 1}$, para cumplir las siguientes suposiciones del análisis de varianza (Normalidad, Varianza Constante). Steel y Torrie (19) recomiendan esta transformación cuando los datos contienen números enteros pequeños, por ejemplo, el número de colonias de bacterias en el -- conteo en una caja petri, número de plantas ó insectos de una especie establecida en un area dada, etc., con frecuencia siguen la distribución de Poisson para la cual la media y la varianza son iguales. El análisis de tales datos enumerativos -- es a veces con frecuencia lograda tomando primero las raíces cuadradas de cada observación antes de proceder con el análisis de varianza.

El análisis de covarianza múltiple cuadro 12 del apéndice denota que hubo una diferencia altamente significativa para las covariables: grosor inicial y número de hojas iniciales y observándose también que no hubo diferencia significativa entre los efectos de los tratamientos.

El cuadro 13 del apéndice muestra el análisis de covarianza múltiple, donde hubo una diferencia altamente significativa entre las covariables grosor inicial y número de hojas iniciales, observándose también que no hubo una diferencia significativa para los efectos de los tratamientos.

Se observa en el análisis de covarianza múltiple cuadro 14 del apéndice que hubo una diferencia altamente significativa para la covariable grosor inicial y siendo significativa para la covariable número de hojas iniciales, observándose también que no se rechaza la hipótesis nula de igualdad de efectos medios de tratamientos a un nivel de significancia de 0.05.

Regresiones y Correlaciones.

Dentro de este trabajo se llevaron a cabo regresiones simples y múltiples para determinar la mejor relación funcional, así como una serie de correlaciones simples para conocer el grado e intensidad de asociación entre las distintas variables involucradas en este experimento.

Para facilitar el manejo y la identificación, a la variable independiente se le asignó la letra (X) y a la variable dependiente la letra (Y), junto con la letra un sub-índice -- que identifica las variables que fueron utilizadas en el experimento, las cuales se muestran a continuación.

- 1.- altura inicial
- 2.- altura primera aplicación
- 3.- altura segunda aplicación
- 4.- altura tercera aplicación
- 5.- grosor inicial
- 6.- grosor primera aplicación
- 7.- grosor segunda aplicación
- 8.- grosor tercera aplicación
- 9.- No. de Hojas Iniciales
- 10.- $\sqrt{\text{No. de Hojas } 1^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$
- 11.- $\sqrt{\text{No. de Hojas } 2^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$
- 12.- $\sqrt{\text{No. de Hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$
- 13.- Dosis de ácido giberélico

Los 28 análisis de regresión lineal simple y los 9 análisis de regresión múltiple se presentan enseguida. Para facilitar el manejo en la interpretación de los resultados de los anteriores análisis de relación, las variables que se describen a continuación fueron separadas por una diagonal (/) en el siguiente orden:

- 1.- RLS (Regresión Lineal Simple) ó
RM (Regresión Múltiple)
- 2.- Variable Dependiente
- 3.- Variable ó Variables independientes
- 4.- Ecuación de Predicción

5.- Valor de R^2

6.- No. del cuadro que se presenta en el apéndice para el ANAVA del caso de regresión múltiple y para el caso de regresión lineal simple el No. de la figura que se presenta en el apéndice del diagrama de dispersión.

$$\text{RLS}/Y_2 = \text{altura } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_2} = 1.0484 + 1.0236 X_{i_1} / 96.946 \%$$

$$\text{RLS}/Y_2 = \text{altura } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_2} = 5.6140 + 5.3463 X_{i_5} / 80.522 \%$$

$$\text{RLS}/Y_2 = \text{altura } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_2} = 19.0495 + .3904 X_{i_9} / 43.486 \%$$

$$\text{RLS}/Y_3 = \text{altura } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_3} = 2.2040 + 1.1929 X_{i_1} / 70.064 \%$$

$$\text{RLS}/Y_3 = \text{altura } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_3} = 3.5974 + 6.9394 X_{i_5} / 72.183 \%$$

$$\text{RLS}/Y_3 = \text{altura } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_3} = 17.0082 + .6039 X_{i_9} / 55.359 \%$$

$$\text{RLS}/Y_4 = \text{altura } 3^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_4} = -2.3983 + 1.5146 X_{i_1} / 52.701 \%$$

$$\text{RLS}/Y_4 = \text{altura } 3^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_4} = -4.5967 + 9.5264 X_{i_5} / 63.478 \%$$

$$\text{RLS}/Y_4 = \text{altura } 3^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_4} = 12.7729 + .8542 X_{i_9} / 55.359 \%$$

$$\text{RLS}/Y_6 = \text{grosor } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_6} = .0676 + .1836 X_{i_6} / 67.461 \%$$

$$\text{RLS}/Y_6 = \text{grosor } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y} = .6587 + 1.2376 X_{i_5} / 93.357 \%$$

$$\text{RLS}/Y_6 = \text{grosor } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_6} = 1.9953 + .1014 X_{i_9} / 63.437 \%$$

$$\text{RLS}/Y_7 = \text{grosor } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_7} = .1391 + .2006 X_{i_1} / 59.710 \%$$

$$\text{RLS}/Y_7 = \text{grosor } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_7} = -.8041 + 1.3792 X_{i_5} / 85.961 \%$$

$$\text{RLS}/Y_7 = \text{grosor } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_7} = 1.8679 + .1199 X_{i_9} / 65.751 \%$$

$$\text{RLS}/Y_8 = \text{grosor } 3^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_8} = -.3032 + .2287 X_{i_1} / 53.133 \%$$

$$\text{RLS}/Y_8 = \text{grosor } 3^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_8} = -1.7161 + 1.6333 X_{i_5} / 82.537 \%$$

$$\text{RLS}/Y_8 = \text{grosor } 3^{\text{a}} \text{ aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_8} = 1.3670 + .1439 X_{i_9} / 64.883 \%$$

$$\text{RLS}/Y_{10} = \text{No. de hojas } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} + 1 / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_{10}} = 3.9244 + .0884 X_{i_1} / 26.098 \%$$

$$\text{RLS}/Y_{10} = \text{No. de hojas } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} + 1 / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_{10}} = 3.4320 + .6218 X_{i_5} / 39.301 \%$$

$$\text{RLS}/Y_{10} = \text{No. de hojas } 1^{\text{a}} \text{ aplicación} + 1 / X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_{10}} = 3.2232 + .0881 X_{i_9} / 79.938 \%$$

$$Y_{11} = \text{No. de hojas } 2^{\text{a}} \text{ aplicación} + 1 / X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_{11}} = 3.6233 + .1530 X_{i_1} / 27.297 \%$$

$$Y_{11} = \text{No. de hojas 2ª aplicación} + 1 / X_5 = \text{grosor inicial} \\ / \bar{Y}_{i_{11}} = 1.9250 + 1.2289 X_{i_5} / 53.596 \%$$

$$Y_{11} = \text{No. de hojas 2ª aplicación} + 1 / X_9 = \text{No. de hojas -} \\ \text{iniciales} / \bar{Y}_{i_{11}} = 3.2667 + .1319 X_{i_9} / 62.489 \%$$

$$Y_{12} = \text{No. de hojas 3ª aplicación} + 1 / X_1 = \text{altura inicial} \\ / \bar{Y}_{i_{12}} = 3.6233 + .1530 X_{i_1} / 27.297 \%$$

$$Y_{12} = \text{No. de hojas 3ª aplicación} + 1 / X_5 = \text{grosor inicial} \\ / \bar{Y}_{i_{12}} = 1.9250 + 1.2289 X_{i_5} / 53.596 \%$$

$$Y_{12} = \text{No. de hojas 3ª aplicación} + 1 / X_9 = \text{No. de hojas -} \\ \text{iniciales} / \bar{Y}_{i_{12}} = 3.2787 + .1785 X_{i_9} / 25.338 \%$$

$$Y_2 = \text{altura 1ª aplicación} / X_5 = \text{grosor inicial}, X_{13} = \text{tra-} \\ \text{tamientos}, X_1 = \text{altura inicial}, / \bar{Y}_{i_2} = (.7416 X_{10}) + -- \\ (.8706) X_{i_5} + (.2947 X_{10}^{-2}) X_{i_{13}} + (.8828) X_{i_1} / 97.878 \%$$

$$Y_3 = \text{altura 2ª aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales}, X_{13} \\ = \text{tratamientos}, / X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_3} = (-2.6499) + -- \\ (.2268) X_{i_9} + (.1738 X_{10}^{-1}) X_{i_{13}} + (5.4624) X_{i_5} / 89.935 \%$$

$$Y_4 = \text{altura 3ª aplicación} / X_9 = \text{No. de hojas iniciales}, -- \\ X_{13} = \text{tratamientos}, X_1 = \text{altura inicial} / \bar{Y}_{i_4} = (-15.6574) + \\ (.3653) X_{i_9} + (.3091 X_{10}^{-1}) X_{i_{13}} + (7.1750) X_{i_1} / 88.699 \%$$

$$Y_6 = \text{grosor 1ª aplicación} / X_1 = \text{altura inicial}, X_9 = \text{No.} \\ \text{de hojas iniciales}, X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_6} = (-.4837) + \\ (-.4064 X_{10}^{-1}) X_{i_1} + (.2624 X_{10}^{-1}) X_{i_9} + (1.2546) X_{i_5} / -- \\ 96.125 \%$$

$$Y_7 = \text{grosor 2ª aplicación} / X_1 = \text{altura inicial}, X_{13} = \text{tra-} \\ \text{tamientos}, X_9 = \text{No. de hojas iniciales}, X_5 = \text{grosor inicial}$$

$$\bar{Y}_{i_7} = (-.8827) + (-.8603 \times 10^{-1}) X_{i_1} + (.1355 \times 10^{-2}) X_{i_{13}} + (.4367 \times 10^{-1}) X_{i_9} + (1.5145) X_{i_5} / 93.890 \% / 19$$

$$Y_8 = \text{grosor 3ª aplicación} / X_1 = \text{altura inicial}, X_9 = \text{No. de hojas iniciales}, X_5 = \text{grosor inicial} / \bar{Y}_{i_8} = (-1.1798) + (-.1183) X_{i_1} + (.5527 \times 10^{-1}) X_{i_9} + (1.8357) X_{i_5} / 90.208\% / 20$$

$$Y_{10} = \text{No. de hojas 1ª aplicación} + 1 / X_9 = \text{No. de hojas iniciales}, / \bar{Y}_{i_{10}} = (3.2232) + (.8812 \times 10^{-1}) X_{i_9} / 79.938 \% / 21$$

$$Y_{11} = \text{No. de hojas 2ª aplicación} + 1 / X_{13} = \text{tratamientos}, X_1 = \text{altura inicial}, X_5 = \text{grosor inicial}, X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_{11}} = (2.2164) + (.1964 \times 10^{-2}) X_{i_{13}} + (-.2105) X_{i_5} + (.9042 \times 10^{-1}) X_{i_9} / 79.698 \% / 22$$

$$Y_{12} = \text{No. de hojas 3ª aplicación} + 1 / X_{13} = \text{tratamientos}, X_1 = \text{altura inicial}, X_5 = \text{grosor inicial}, X_9 = \text{No. de hojas iniciales} / \bar{Y}_{i_{12}} = (1.3890) + (.2713 \times 10^{-2}) X_{i_{13}} + (-.3257) X_{i_1} + (2.5746) X_{i_5} + (.8869 \times 10^{-1}) X_{i_9} / 84.590 \% / 23$$

El cuadro 24 del apéndice nos muestra los resultados que se obtuvieron en las correlaciones efectuadas, las cuales presentaron todas un coeficiente de correlación altamente significativo y positivo. Indicando lo anterior que hubo un alto grado de asociación entre las variables descritas en el cuadro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos del presente experimento se concluye y hacen las siguientes recomendaciones:

- 1.- Los análisis de regresión lineal simple y múltiple determinaron que existe una relación funcional y altamente significativa entre las variables involucradas en el experimento.
- 2.- Las correlaciones efectuadas denotaron que existe un alto grado de asociación entre las variables involucradas en el experimento.
- 3.- La prueba de Scheffe demostró que el mejor tratamiento para la variable altura fué el de 3 aplicaciones con 600 p.p.m., el cual fué significativamente diferente a los efectos de los tratamientos 100, 200, 300, 400 y 500 p.p.m.
- 4.- Los análisis de covarianza hechos para la evaluación de número de hojas y diámetro (páginas 46, 47, 48, 49, 50, del apéndice) revelaron que ninguno de los tratamientos aplicados incrementó suficientemente las plantulas como para ser significativamente diferente del testigo.
- 5.- La unidad experimental de 8 plantas usada en este experimento se recomienda utilizarla en caso de efectuar -

otros experimentos, y además es recomendable efectuar un experimento para determinar el tamaño y forma de la unidad experimental debido a la falta de información existente al respecto.

- 6.- Se recomienda el uso de las covariables (Altura inicial, Grosor inicial y Número de hojas iniciales), ya que como puede verse en los cuadros del 6 al 13 todos resultaron ser altamente significativos y solo el cuadro 14 fué significativo. (los presentes cuadros se encuentran en el apéndice).
- 7.- Este mismo experimento sería recomendable realizarlo, pero aumentando el número de aplicaciones de 4 a 6, éstas efectuadas mensualmente para ver si se puede obtener una mayor respuesta para las variables altura, grosor, y número de hojas.
- 8.- Se aconseja hacer aplicaciones de urea intercaladas con las del ácido giberélico cada mes principalmente al momento de la brotación o antes de ella para ver si se puede eliminar la clorosis que se presenta en las hojas de las plantulas, ésto debido a su rápido crecimiento.
- 9.- Sería recomendable efectuar aplicaciones de ácido giberélico al tronco principal de las plantulas para --

ver si se puede aumentar el diámetro por ser esto de mucha importancia al viverista.

- 10.- En caso de hacerse necesario el trasplante de plantulas se recomienda hacerlo en el período de latencia para evitar fallas, al hacerlo en pleno desarrollo.

R E S U M E N

La realización del trabajo fué en el Vivero Forestal de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en la Ex-Hacienda del Canadá, Gral. Escobedo, N.L., durante los ciclos primavera-verano de 1980, asperjándose plantulas de nogal pecanero con diversas dosis de ácido giberélico.

El diseño experimental usado fué el de bloques al azar con corrección por covarianza teniéndose 7 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 28 unidades experimentales, donde cada unidad experimental constó de 8 plantulas, utilizándose además regresiones simples y múltiples para determinar la mejor relación funcional, así como una serie de correlaciones para conocer el grado ó intensidad de asociación de las variables involucradas en el experimento.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes: 3 aplicaciones espaciadas cada mes con: 0, 100, 200, 300, 400, 500 y 600 p.p.m. (T_0 , T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 , respectivamente) de ácido giberélico; el área total ocupada en el experimento fué de - 153.6 Mt.²

El día 8 de mayo se trasplantaron 20 nogales que habían -- sido sembrados anteriormente en el Vivero de la Facultad de -- Agronomía, secándose 10 plantas por las altas temperaturas que se presentaron en este mes; el día 20 de mayo se trasplantaron

otros 50 nogales conseguidos estos con viveristas de la región de Gral. Escobedo, N.L., y que presentaron las características siguientes: altura mayor a 10 cms., grosor mínimo de 3.0 mm. - en el tronco principal y una buena cantidad de hojas.

Los análisis de covarianza hechos para evaluar la variable altura revelaron significancia para el efecto de dosis y al -- efectuarse la prueba de Scheffe dió por resultado que el mejor tratamiento fué el de 3 aplicaciones con 600 p.p.m. Los análisis de covarianza para la evaluación de las variables grosor y número de hojas revelaron que ninguno de los tratamientos produjo suficiente incremento para ser significativamente diferente de los demas.

Se observó en las plantulas que emitieron brotes laterales debido a que perdieron la dominancia apical, propiciando esto -- que el tallo ya no aumentaran su grosor uniformemente y la planta pase a ser de infima calidad; también se observaron quemaduras en las hojas de algunas plantulas presentándose estas en -- las dosis más altas, así como clorosis, esto motivado por la -- falta de nutrientes, ya que la raíz no podía absorber los nu--- trientes a la velocidad necesaria para satisfacer las necesidades de las plantulas.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el mejor tratamiento para incrementar la altura de las plantulas fué el de 3 aplicaciones con 600 p.p.m. de ácido giberélico.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BEAULIEU, R. "et al". 1973. Reguladores del Crecimiento. Ediciones Oikos-tau, S.A., Barcelona, España. 15 - 7, 43 - 58 pp.
- 2.- BRISON F.R. 1974. Pecan Culture. Capital printing, -- Austin, Texas, U.S.A. 141 - 3, 279 - 83 - pp.
- 3.- EAKS, I.L. Y W.W. JONES. 1959. Rind starning and break down of navels. Cal. Citrogr. 40 (12): - 390, 400, 402 pp.
- 4.- EMBLETON, T.W., W.W. JONES Y C.M. COGGINS, JR. 1973. - Aggregate effects of nutrients and gibberellic acid on "Valencia" orange crop value Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 98: 281 - 5 pp.
- 5.- FABELA G.J. 1978. Efecto inducido por diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico en plántula de nogal pecanero (Carya illinoensis koch) Tesis sin publicar -- F.A.U.A.N.L., 51 paginas.
- 6.- FRANCIOSI, T.R. Y M.A. PONCE. 1970. Influencia del -- ácido giberélico en el cuajado y desarrollo de los frutos del naranjo Washington - navel. Tropical Región A.S.H.S., Vol. 14, 101 - 17 pp.
- 7.- GARZA F.F. 1974. Sistemas de Explotación en Huertas de nogales. Boletín Nogalero No. 1. 4 - 5 pp.
- 8.- GLOWER H.S.D. 1975. Perspectivas del Comercio Exterior para la nuez pecanera. III Ciclo de conferencia internacionales de productores de nuez, S.A.G., México, Folleto 24. 139 pp.
- 9.- HIELD H.Z., C.W. COGGINS, JR., M.J. GARBER. 1965. -- Effects of Gibberellin sprays on fruit set of Washington navel orange trees. Hilgardia 36 (6): January 9 - 11 pp.
- 10.- HURTADO, M.V.D. 1977. Efecto de diversos tratamientos sobre germinación y principios de desarrollo en el nogal pecanero (Carya illinoensis Koch) Tesis sin publicar I.T.E.S.M. - 98 paginas.

- 11.- KREZDORN, A. H. Y M. COHEN. 1962. The influence of -
chemical fruit set sprays on yield and --
quality of citrus. Proc. Fla. State. -
Hort. Soc. 75: 53 - 60 pp.
- 12.- LEE M.J. Y N.E. LOONEY. 1977. Braching. Habit and
Apical Dominance of compact and normal --
apple seedlings as influenced by TIBA and
GA₃. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102 --
(5): 619 - 622 pp.
- 13.- LOONEY N.E. 1979. Some effects of Gibberellins A₄ + 7
plus Benzyladenine on Fruit Weight, Shape,
quality, Ca Content, and Storage Behavior
of 'Spartan apple' J. Amer. Soc. Hort
Sci. 104 (3): 389 - 391 pp.
- 14.- LUKE N. CH Y P. Eck. 1978. Endogenous Gibberellin --
like activity influenced by nitrogen and
Dominozide. J. Amer. Soc. Hort. Sci.
103 (2): 250 - 2 pp.
- 15.- PRIMO, Y.E. Y P.B. CUÑAT. 1968. Herbicidas y Fitorre-
guladores. Ediciones Aguilar, S.A., Ma--
drid, España. 256 - 7 pp.
- 16.- ROJAS, G.M. 1979. Manual teórico práctico de herbici-
das y fitorreguladores. Editoriales LIMU
SA. 91 - 105 pp.
- 17.- SOOST, R.K. (1958) Gibberellic acid on mandarin. Cal.
Agric. 12 (5): 5 pp.
- 18.- SOOST, R.K. Y R. H. BURNETT. (1961). Effects of gibe-
rellin on yield and fruit characteristics
of clementine mandarin. Proc. Amer. --
Soc. Hort. Sci. 77: 194 - 201 pp.
- 19.- STEEL, G.D.R. Y J.H. TORRIE. (1960) Principles and --
Procedures of Statistics. Editorial Mc -
Graw Hill. 157 pp.
- 20.- SURREY, F.H. (1975) Plant Protection Limited; Imperi-
al Chemical Industries, Ltd., England M.
T. 2675. Span 9/70. 1 - 35 pp.
- 21.- UNRATH, R.C. (1974). The comercial implications of gi-
bberellin GA₄, GA₇, plus Benzyladenine -
for improving shape and yields of Deli---
cious apples. Jour. Amer. Soc. Hort.
Sci. Vol. 99: 381 - 4 pp.

- 22.- VERDEJO, V.G. (1957) Derivados Metabólicos del Gibberella fukikuroi Publicaciones de los archivos. Instituto de Aclimatación. Vol. VI Almeria España.
- 23.- WEAVER, R.J. (1976) Reguladores del Crecimiento de -- Plantas en agricultura. Editorial Tri--- llas. 97, 417, 418, 420, 421 pp.

A P P E N D I C E

Cuadro 5.- Medias ajustadas, Medias sin ajustar y resultados de la prueba Scheffe en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a plántulas de nogal pecanero.

FECHA DE APLICACION	VARIABLE	T R A T A M I E N T O S																						
		T ₀			T ₁			T ₂			T ₃			T ₄			T ₅			T ₆				
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	
1ª Aplicación 9 de Junio de 1960	Altura	29.838	31.941	29.069	34.770	37.675	35.005	36.216	35.592	31.634	34.986	33.550	34.796	33.188	35.798									
	Grosor	4.866	6.523	5.267	6.939	6.301	6.950	6.143	7.200	5.304	7.045	5.421	6.593	5.408	7.152									
	No. de Hojas	31.594	35.644	40.875	50.328	47.188	50.381	49.875	55.225	44.156	49.251	36.563	38.585	40.031	46.148									
2ª Aplicación 9 de Julio de 1960	Altura	29.838	34.300	29.069	39.297	37.675	43.275	36.216	43.136	33.634	44.531	33.550	44.144	33.188	44.733									
	Grosor	4.866	6.798	5.267	7.445	6.301	7.708	6.143	7.937	5.304	8.002	5.421	7.395	5.408	7.950									
	No. de Hojas	31.594	43.094	40.875	76.650	47.188	114.269	49.875	89.889	44.156	82.651	36.563	71.097	40.031	76.199									
3ª Aplicación 9 de Agosto de 1960	Altura	29.838	35.512	29.069	42.438	37.675	47.120	36.216	51.258	33.634	51.002	33.550	52.369	33.188	55.392									
	Grosor	4.866	7.108	5.267	8.148	6.301	8.361	6.143	8.714	5.304	8.640	5.421	7.865	5.408	8.535									
	No. de Hojas	31.594	46.016	40.875	84.688	47.188	127.488	49.875	108.421	44.156	87.684	36.563	85.145	40.031	90.871									

Nota: (1) Media sin ajustar, (2) Media ajustada.

(ab) ó (a) = Medias que resultaron ser iguales entre sí, en la comparación de medias de la prueba Scheffe.

Cuadro 6.- Análisis de covarianza para la variable altura 1ª
Aplicación en el experimento con diferentes dosis
y número de aplicaciones de ácido giberélico a ---
nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. altura inicial	1	971.354	971.354	650.634 **	4.45	8.40
Tratamientos	6	11.103	1.850	1.239 NS	2.70	4.10
Bloques	3	5.211	1.737			
Error	17	25.380	1.493			
Total	27	1367.128	50.634			

C.V. = 3.48 %

Cuadro 7.- Análisis de covarianza para la variable altura 2ª
Aplicación en el experimento con diferentes dosis
y número de aplicaciones de ácido giberélico a ---
nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. altura inicial	1	988.375	988.375	64.114 **	4.45	8.40
Tratamientos	6	343.550	57.258	3.714 *	2.70	4.10
Bloques	3	178.494	59.498			
Error	17	262.070	15.416			
Total	27	2569.338	95.161			

C.V. = 9.37 %

Cuadro 8.- Análisis de covarianza para la variable altura 3ª Aplicación en el experimento con diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. altura inicial	1	1428.034	1428.034	33.843 **	4.45	8.40
Tratamientos	6	1147.899	191.317	4.534 **	2.70	4.10
Bloques	3	784.671	261.557			
Error	17	717.323	42.195			
Total	27	5506.068	203.928			
C.V. = 13.52 %						

Cuadro 9.- Análisis de covarianza para la variable $\sqrt{\text{No. de Hojas } 1^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. No. Hojas Inic.	1	16.759	16.759	47.376 **	4.45	8.40
Tratamientos	6	1.021	.170	.481 NS	2.70	4.10
Bloques	3	.644	.215			
Error	17	6.014	.354			
Total	27	37.883	1.403			
C.V. = 8.57 %						

Cuadro 10.- Análisis de covarianza para la variable $\sqrt{\text{No. de Hojas } 2^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. No. Hojas Inic.	1	22.989	22.989	22.399 **	4.45	8.40
Tratamien-- tos	6	10.220	1.703	1.660 NS	2.70	4.10
Bloques	3	15.053	5.018			
Error	17	17.447	1.026			
Total	27	108.526	4.019			
C.V. = 11.41%						

Cuadro 11.- Análisis de covarianza para la variable $\sqrt{\text{No. de Hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. No. Hojas Inic.	1	28.398	28.398	32.121 **	4.45	8.40
Tratamien-- tos	6	14.248	2.374	2.685 NS	2.70	4.10
Bloques	3	43.778	14.592			
Error	17	15.029	.884			
Total	27	101.455	46.250			
C.V. = 9.94 %						

Cuadro 12.- Análisis de covarianza para la variable Grosor 1^a Aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. Grosor Inicial	1	12.129	12.129	158.478 **	4.49	8.53
Cov. No. Hojas Inic.	1	.730	.730	9.536 **	4.49	8.53
Tratamientos	6	.659	.109	1.428 NS	2.74	4.20
Bloques	3	1.115	.372			
Error	16	1.225	.077			
Total	27	63.187	2.340			
C.V. = 4.08 %						

Cuadro 13.- Análisis de covarianza para la variable Grosor 2^a Aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. Grosor Inicial	1	10.755	10.755	48.956 **	4.49	8.53
Cov. No. Hojas Inic.	1	2.087	2.087	9.501 **	4.49	8.53
Tratamientos	6	2.237	.373	1.698 NS	2.74	4.20
Bloques	3	2.929	.976			
Error	16	3.515	.220			
Total	27	85.226	3.157			
C.V. = 6.35 %						

Cuadro 14.- Análisis de covarianza para la variable: Grosor 3ª Aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F. TEORICA	
					.05	.01
Cov. Grosor Inicial	1	12.888	12.888	28.582 **	4.49	8.53
Cov. No. Hojas Inic.	1	3.288	3.288	7.291 *	4.49	8.53
Tratamientos	6	3.465	.577	1.281 NS	2.74	4.20
Bloques	3	5.914	1.971			
Error	16	7.215	.451			
Total	27	124.473	4.610			

C.V. = 8.46 %

Cuadro 15.- Análisis de regresión para las variables Y_2 = altura 1ª Aplicación, X_5 = grosor inicial, X_{13} = tratamientos, X_1 = altura inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	3	1338.111	446.037	368.919 **
Residual	24	29.017	1.209	
Total corregido	27			

Cuadro 16.- Análisis de regresión para las variables Y_3 = altura 2ª Aplicación, X_9 = No. de hojas iniciales - Y_{13} = tratamientos, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	3	2310.725	770.242	71.481 **
Residual	24	258.613	10.776	
Total corregido	27			

Cuadro 17.- Análisis de regresión múltiple para las variables Y_4 = altura 3ª Aplicación, X_9 = No. de hojas iniciales, X_{13} = tratamientos, X_1 = altura inicial - en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	3	112.285	37.428	73.699 **
Residual	24	12.189	.508	
Total corregido	27			

Cuadro 18.- Análisis de regresión múltiple para las variables Y_6 = grosor 1ª Aplicación, X_1 = altura inicial, -- X_9 = No. de hojas iniciales, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	3	60.738	20.246	198.439 **
Residual	24	2.449	.102	
Total corregido	27			

Cuadro 19.- Análisis de regresión múltiple para las variables Y_7 = grosor 2ª Aplicación, X_1 = altura inicial, - X_{13} = tratamientos, X_9 = No. de hojas iniciales, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	4	80.018	20.005	88.352 **
Residual	23	5.208	.226	
Total corregido	27			

Cuadro 20.- Análisis de regresión múltiple para las variables Y_8 = grosor 3^a Aplicación, X_1 = altura inicial, -- X_9 = No. de hojas iniciales, X_5 = grosor inicial en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	3	112.285	37.428	73.699 **
Residual	24	12.189	.508	
Total corregido	27			

Cuadro 21.- Análisis de regresión múltiple para las variables $Y_{10} = \sqrt{\text{No. de Hojas } 1^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, X_9 = No. de hojas iniciales en el experimento de dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal -- pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	1	30.283	30.283	103.599 **
Residual	26	7.600	.292	
Total corregido	27			

Cuadro 22.- Análisis de regresión múltiple para las variables
 $Y_{11} = \sqrt{\text{No. de Hojas } 2^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, X_{13} = --
 tratamientos, X_1 = altura inicial, X_9 = No. de --
 hojas iniciales en el experimento de diferentes --
 dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico
 a nogal pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	4	86.493	27.374	24.880 **
Residual	23	22.033	1.100	
Total corregido	27			

Cuadro 23.- Análisis de regresión múltiple para las variables
 $Y_{12} = \sqrt{\text{No. de Hojas } 3^{\text{a}} \text{ Aplicación} + 1}$, X_{13} --
 tratamientos, X_1 = altura inicial, X_9 = No. de --
 hojas iniciales en el experimento de dosis y núme
 ro de aplicaciones de ácido giberélico a nogal --
 pecanero.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Regresión	4	134.476	33.619	31.564 **
Residual	23	24.497	1.065	
Total corregido	27			

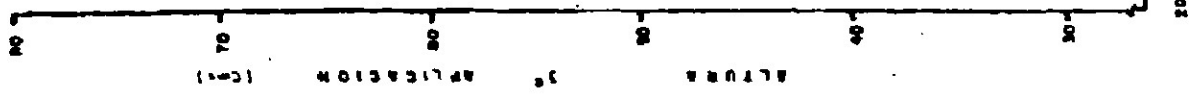


FIGURA 4 Diagrama de dispersion entre los variables, altura inicial, altura 3º aplicacion en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nivel pacanaro.

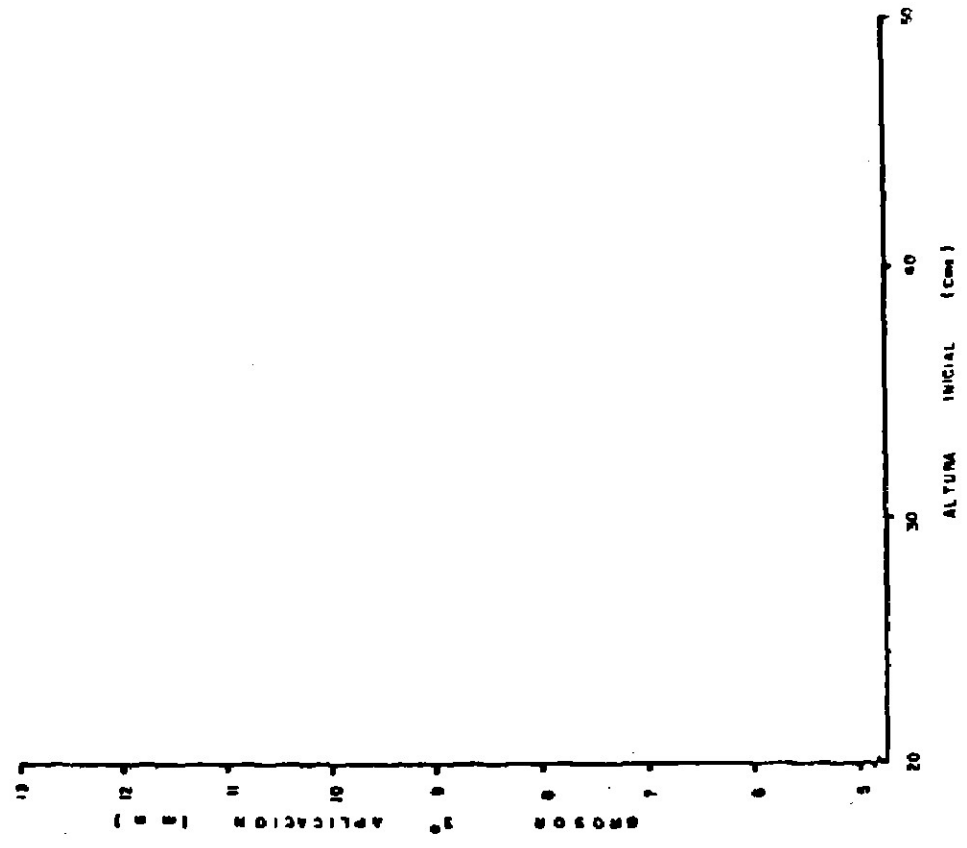


FIGURA 5 Diagrama de dispersion entre los variables altura inicial, grosor 3º aplicacion en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nivel pacanaro.

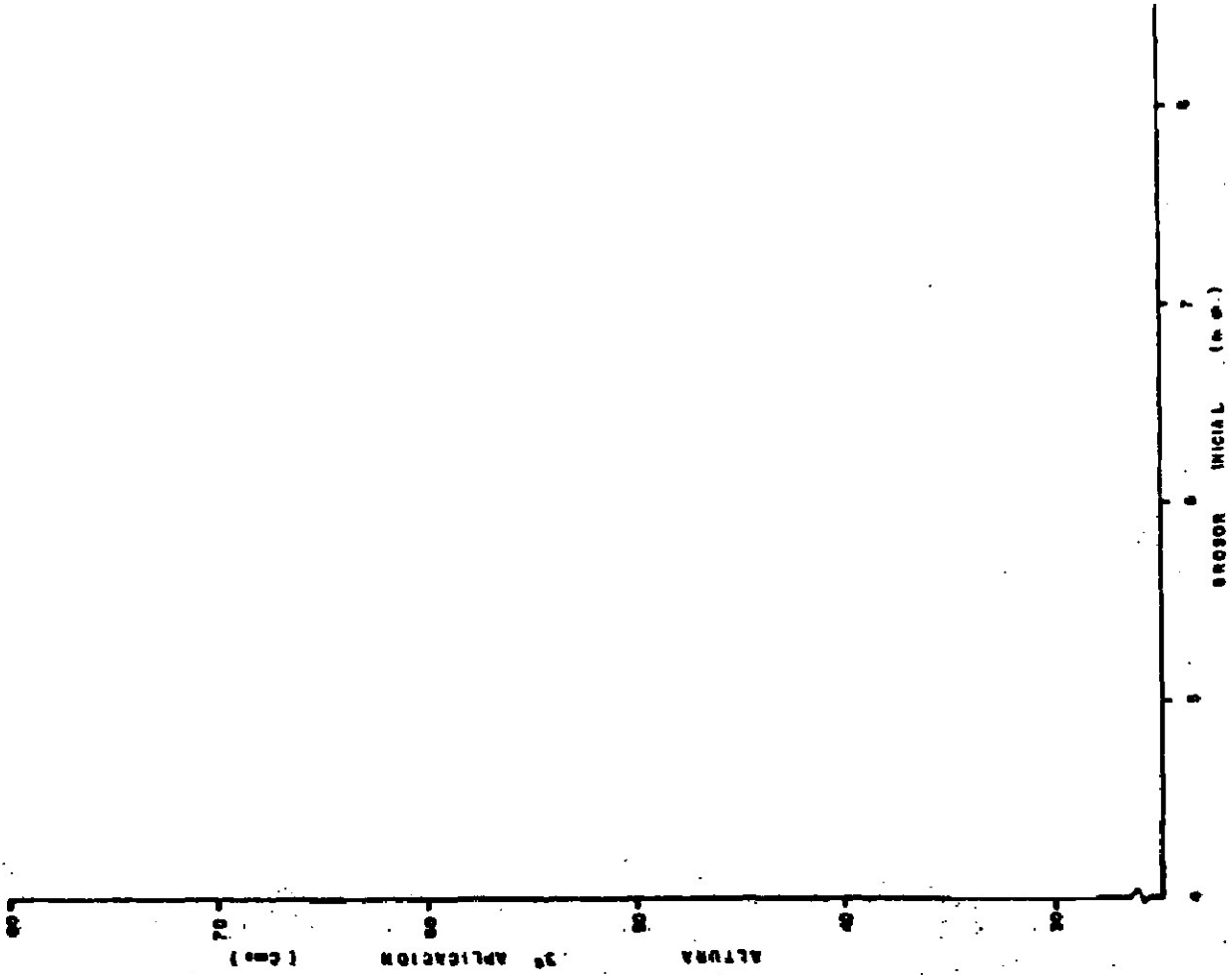


FIGURA 7. Diagrama de dispersión entre las variables gruesor inicial, altura 3ª aplicación. En el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico a nogal pecanero.

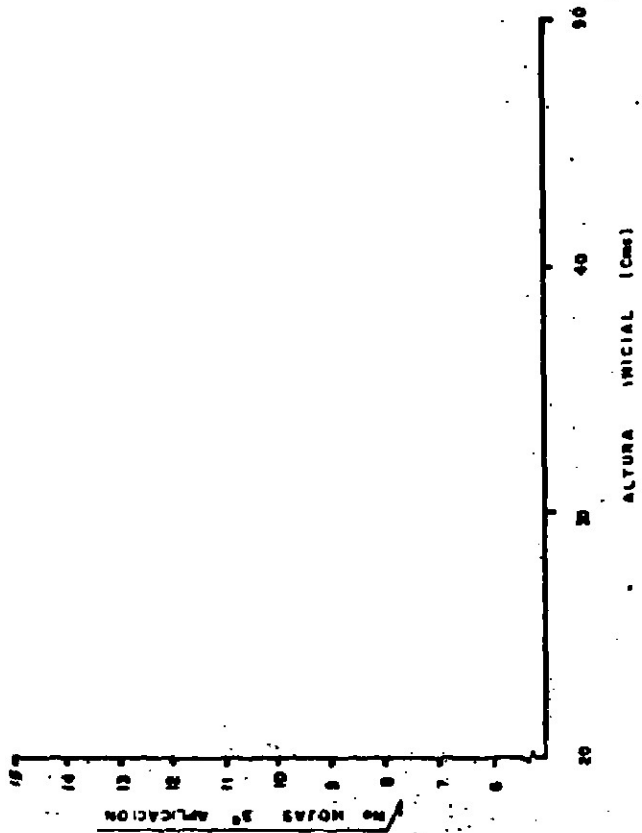


FIGURA 6. Diagrama de dispersión entre las variables altura inicial y No de hojas 3ª Apl. En el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico a nogal pecanero.

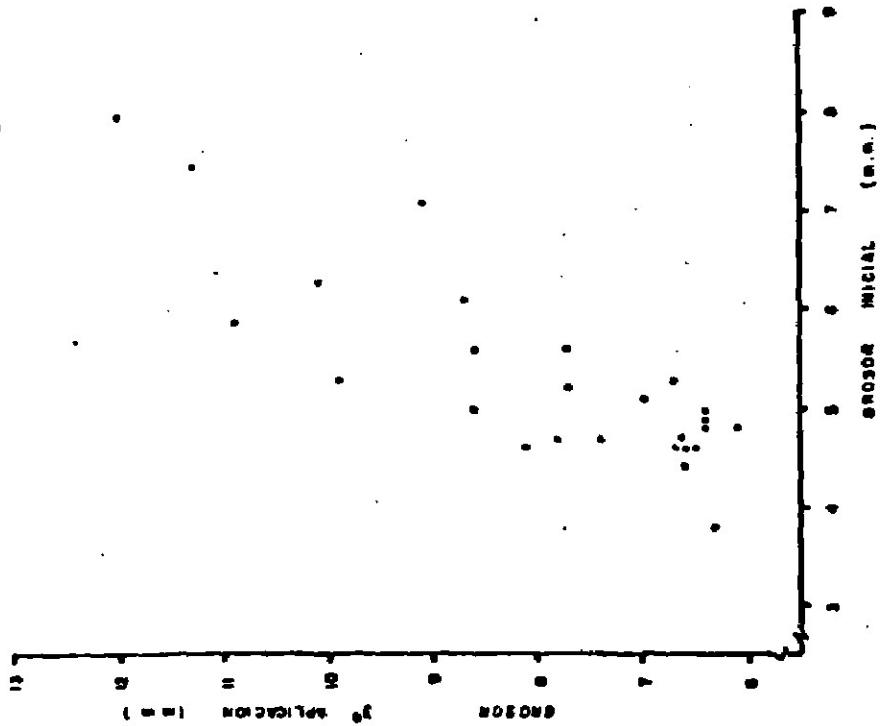


FIGURA 8 Diagrama de dispersión entre las variables grosor inicial, grosor 3ª aplicación. En el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido glicólico e rospi pesonare.

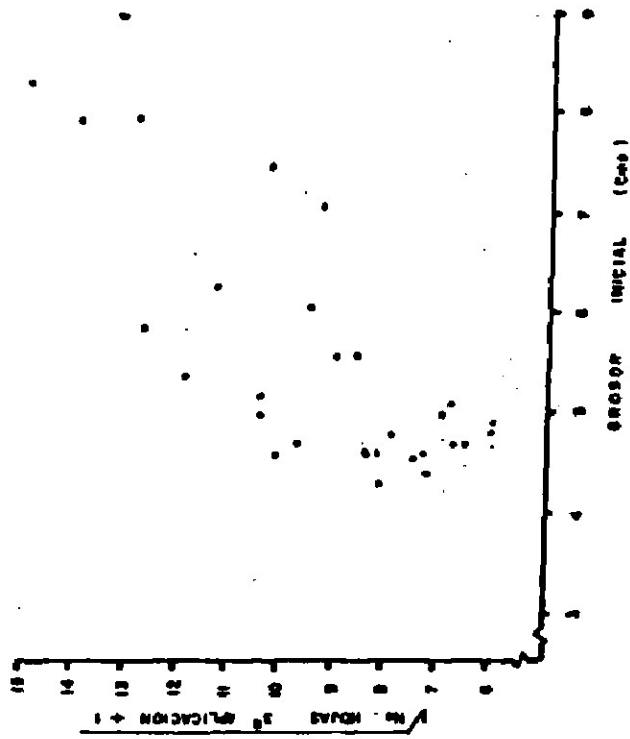


FIGURA 9 Diagrama de dispersión entre las variables grosor inicial, $\sqrt{\text{No. APLICACION} + 1}$. En el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido glicólico e rospi pesonare.

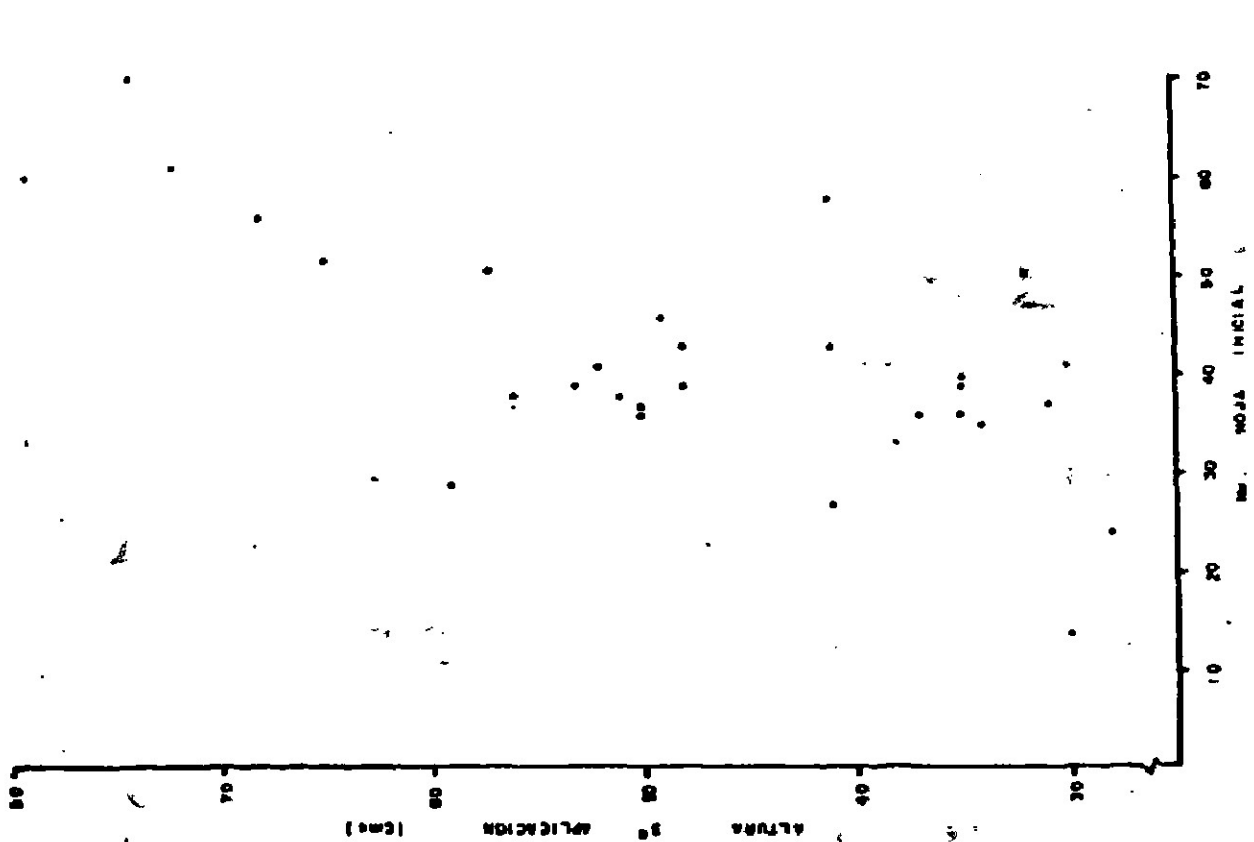


FIGURA 10. Diagrama de dispersión entre las variables No. de hojas iniciales y altura en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de abono granular en nopal pecanero.

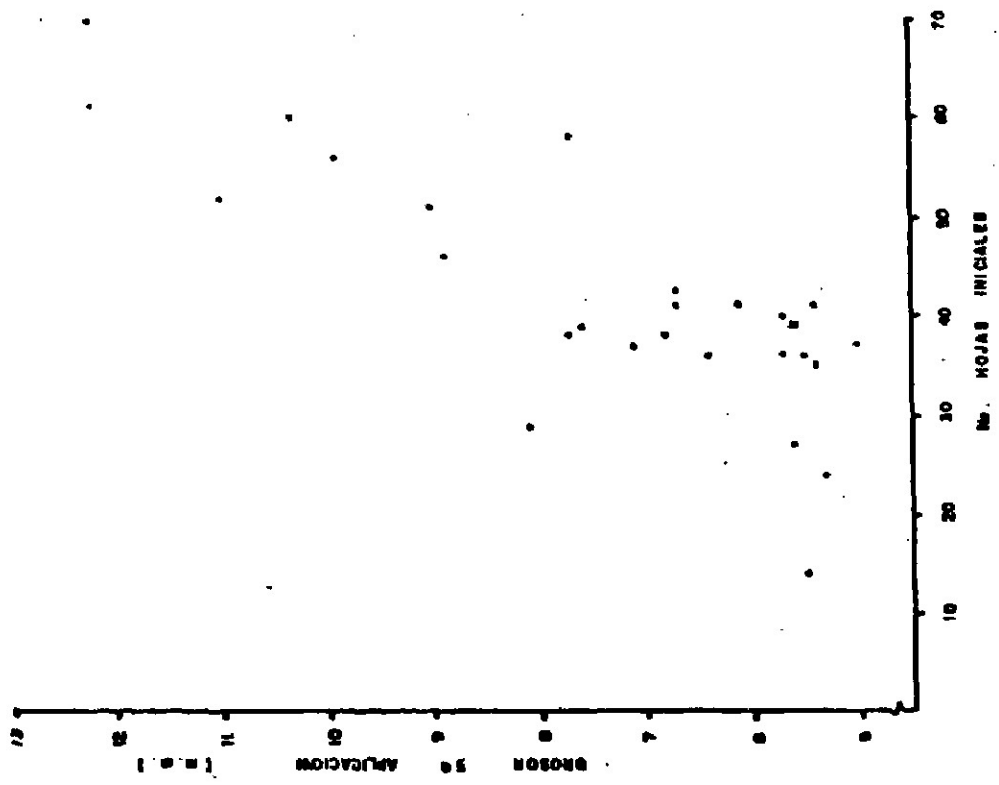


FIGURA 11. Diagrama de dispersión entre las variables No. Hojas iniciales, grupo 3^o aplicación en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de abono granular en nopal pecanero.

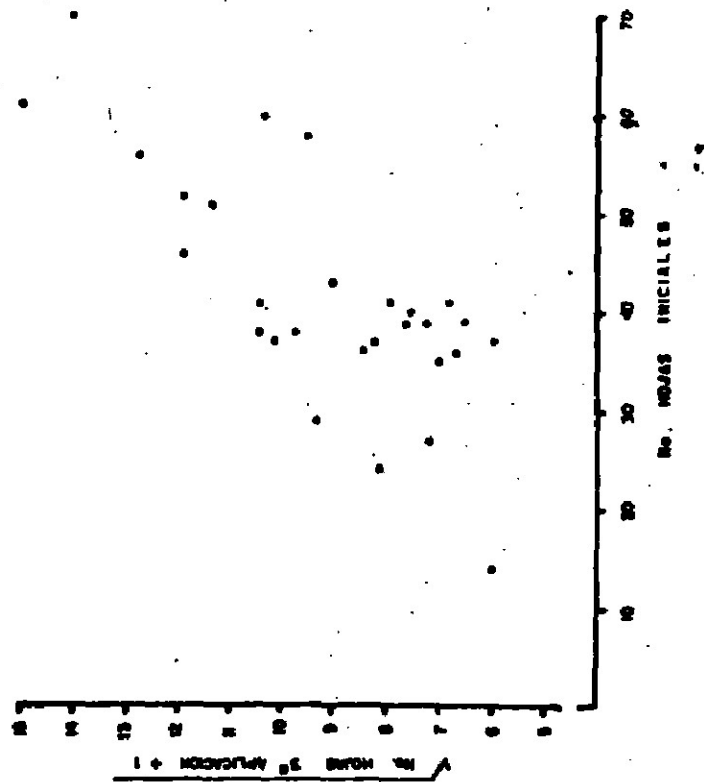


FIGURA 12. Diagrama de dispersión entre las variables No. Hojas Iniciales y No. Hojas 3 aplicación + 1. En el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a rogal paconera.

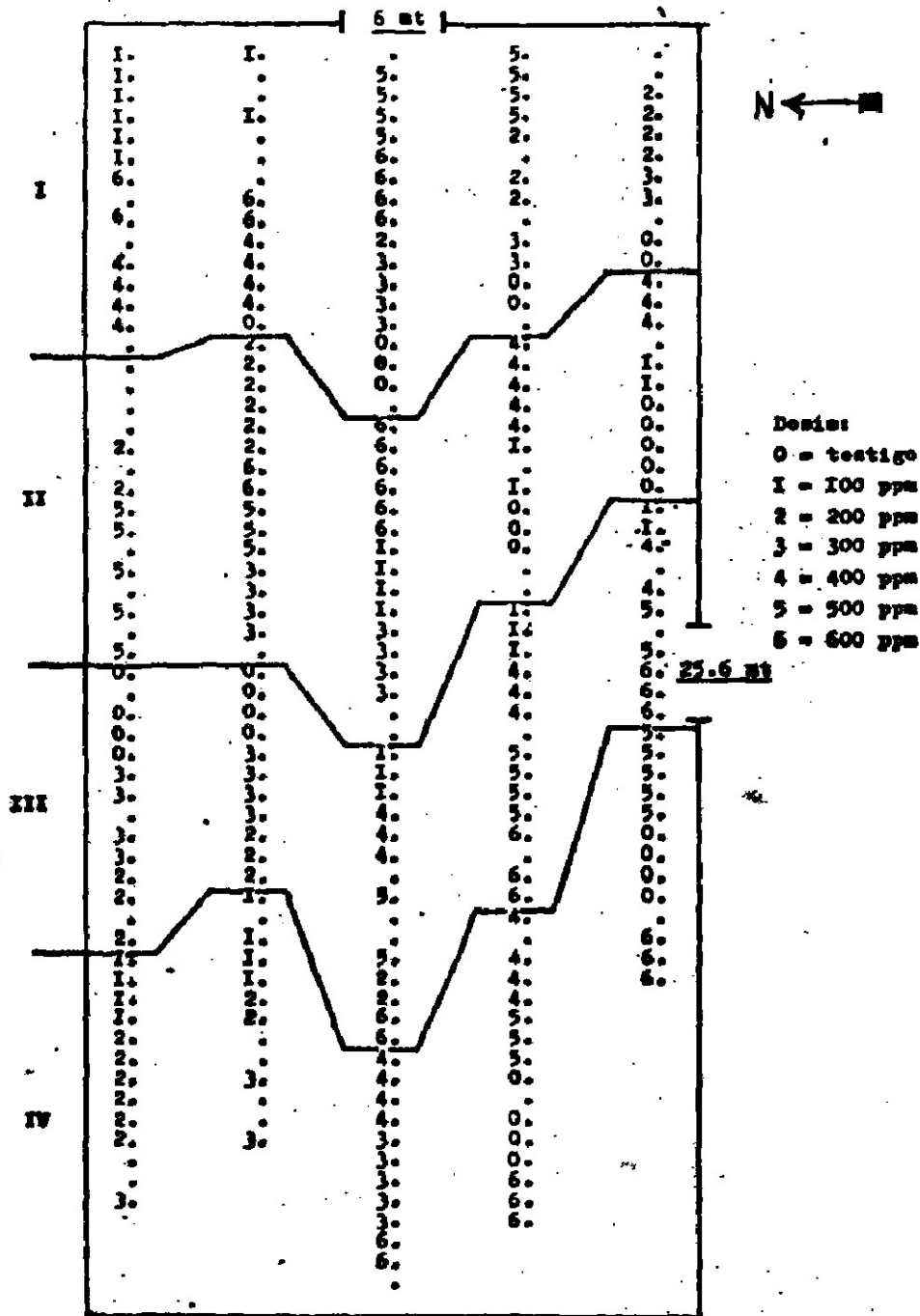


Figura 13. Croquis mostrando la distribución de las plantulas en el experimento de diferentes dosis y número de aplicaciones de ácido giberélico a nogal pecanero establecida en el Vivero Forestal de la Facultad de Agronomía, de la U.A.N.L. en Gral. Escobedo N.L.

