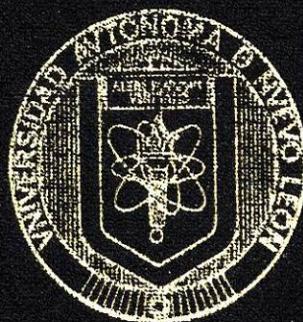


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**EVALUACION 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 REGION
DE MARIN, N. L.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

P R E S E N T A N

**JOSE ISABEL ALVAREZ PAZZI
JUVENTINO ARMENDARIZ TORRES
SANTIAGO CASTILLO GONZALEZ
ABELARDO GONZALEZ ADAME
GABRIEL LUIS GARCIA GONZALEZ**

MONTERREY, N. L.

ABRIL 1982

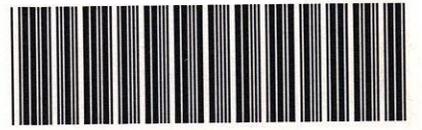
T

SB390

.M6

E9

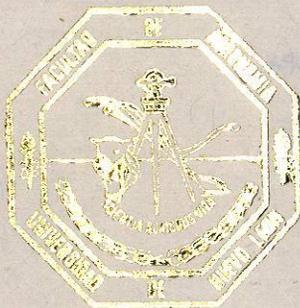
c.1



1080060797

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMÍA



EVALUACION DE 3 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 REGION
DE MARIN, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

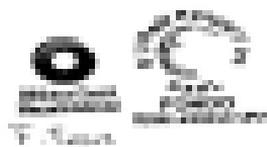
PRESENTAN

JOSE ISABEL ALVAREZ PAZZI
JUVENTINO ARMENDARIZ TORRES
SANTIAGO CASTILLO GONZALEZ
ABELARDO GONZALEZ ADAME
GABRIEL LUIS GARCIA GONZALEZ

MONTERREY, N. L.

ABRIL 1982

7
1000000
1000000
1000000



A NUESTROS PADRES :

Como reconocimiento al esfuerzo
realizado para labrarnos un poru
venir.

A LOS INGENIEROS :

MARGARITO DE LA GARZA DAVILA

RAUL P. SALAZAR SAENZ

Nuestro sincero agradecimiento por su eficaz y valioso asesoramiento en la relación del - presente trabajo.

AL ING. MARCO VINICIO GOMEZ MEZA

Por su valiosa ayuda y asesoramiento en la - cuestión de estadística en el desarrollo de este trabajo.

A LA SRITA. MA. TERESA LOPEZ CRUZ

Con sincero agradecimiento y reconocimiento a su paciente colaboración en la realización del presente escrito.

A NUESTRA ESCUELA

A NUESTROS MAESTROS

A NUESTROS COMPAÑEROS Y AMIGOS

I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
-Características Botánicas de la Vid	3
Raíz	3
Tronco y Sarmientos	4
Yemas	5
Hojas	6
Zarcillos	7
Fruto	7
-Propagación Asexual	8
Razones para emplear la Propagación Asexual	9
Técnicas de la Propagación por Estacas	10
Importancia y Ventajas de la Propagación por Estacas.	10
-Tipos de Estacas	11
Estacas de Tallo	13
-Bases Anatómicas y Fisiológicas de la Propagación por Estacas	15
Desarrollo Anatómico de Raíces y Ramas en Estacas de Tallo	15
Iniciación de los Primordios de la Raíz	16
Iniciales de Raíz Preformadas	17
Callo	18
Relaciones de la Anatomía con el Enraízamiento	19
Efecto de Hojas y yemas en la formación de raíces.	20
Polaridad	22

-Factores que afectan la Regeneración de Plantas	
a partir de Estacas	23
Selección Inicial	24
Condición Fisiológica de la Planta Madre	25
Influencias sobre el Enraízamiento	30
Edad de la Planta Madre	31
Tipo de Madera escogida para estacas	32
Propagación por Sarmientos	34
Epoca del año en que se toman las estacas	37
Inhibidores endógenos del Enraízamiento	39
-Condiciones Ambientales durante el Enraízamiento	40
Temperatura	40
Luz	40
Suelo	41
-Cuidado de las Estacas durante el Enraízamiento	44
-Manejo de las Estacas después del enraízamiento	45
-Substancias del crecimiento en las Plantas	47
Auxinas	47
Citoquininas	49
Giberelinas	50
Hormonas y Desarrollo Vegetal	51
-Tratamiento para las Estacas	53
Preparaciones Comerciales en polvo	56
Remojo en soluciones diluídas	57
Inmersión en soluciones concentradas	58
Lesionado	60

	PAGINA
III. MATERIALES Y METODOS	62
Materiales	64
Métodos	64
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	70
V. CONCLUSIONES	131
RECOMENDACIONES	139
VI. RESUMEN	141
VII. BIBLIOGRAFIA	143
APENDICE	149

INDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

	PAGINA
TABLA 1. Datos climatológicos registrados durante los meses de Noviembre de 1980 a Mayo del 81, correspondientes al Municipio de Marín, N.L.	63
CUADRO 1. Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 1 (20 de Noviembre de 1980) . . .	72
CUADRO 1a. Comparación de medias de los factores <u>sim</u> ples muestreo, grosor y enraizador, así <u>co</u> mo sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraizador, que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 1. (20 de Noviembre de 1980) . .	78
CUADRO 2. Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 2 (15 de Diciembre de 1980). . .	80
CUADRO 2a. Comparación de medias de los factores <u>sim</u> ples muestreo, grosor y enraizador, así <u>co</u> mo sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraizador que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 2 (15 de Diciembre de 1980). . .	84

CUADRO 3.	Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 3 (9 de Enero de 1981)	86
CUADRO 3a.	Comparación de medias de los factores <u>sim</u> ples muestreo, grosor y enraizador, así - como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraíza- dor que resultaron con significancia en - las 10 variables estudiadas en la fecha - de siembra 3 (9 de Enero de 1981)	91
CUADRO 4.	Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 4 (3 de Febrero de 1981)	93
CUADRO 4a.	Comparación de medias de los factores <u>sim</u> ples muestreo, grosor y enraizador, así - como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraíza- dor que resultaron con significancia en - las 10 variables estudiadas en la fecha - de siembra 3 (3 de Febrero de 1981)	98
CUADRO 5.	Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 5 (28 de Febrero de 1981)	100
CUADRO 5a.	Comparación de medias de los factores <u>sim</u> ples muestreo, grosor y enraizador, así - como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraíza- dor que resultaron con significancia en -	

	las 10 variables estudiadas en la fecha - de siembra 5 (28 de Febrero de 1981) . . .	106
CUADRO 6.	Resultados de la significancia de los fac- tores para las diferentes variables estu- diadas en las 5 fechas de siembra. . . .	120
FIGURA 1.	Comportamiento de las variables, número - total de yemas (X_{01}), número total de ye- mas brotadas (X_{02}) y número total de ye- mas no brotadas (X_{03}) en los diferentes muestreos efectuados en las 5 fechas de - siembra.	107
FIGURA 2.	Comportamiento de las variables, creci- - miento total por estaca (X_{04}), promedio - de crecimiento total por yema (X_{05}) y pro- medio de crecimiento por raíz (X_{09}) en - los diferentes muestreos efectuados en - las 5 fechas de siembra.	108
FIGURA 3.	Comportamiento de las variables número - promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de callos por unidad experi- mental (X_{07}) y número de raíces por uni- dad experimental (X_{08}) en los diferentes muestreos efectuados en las 5 fechas de - siembra.	109
FIGURA 4.	Comportamiento de la variable promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}) en los diferentes muestreos efectuados en las 5 fechas de siembra.	110

FIGURA A. Comportamiento de la variable número total de yemas brotadas (X_{02}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 111

FIGURA B. Comportamiento de la variable crecimiento total por estaca (X_{04}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 112

FIGURA C. Comportamiento de la variable promedio de crecimiento total por yema (X_{05}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 113

FIGURA D. Comportamiento de la variable número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 114

FIGURA E. Comportamiento de la variable número de callos por unidad experimental (X_{07}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 115

FIGURA F. Comportamiento de la variable número de raíces por unidad experimental (X_{08}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 116

FIGURA G. Comportamiento de la variable promedio de crecimiento por raíz (X_{09}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra 117

FIGURA H. Comportamiento de la variable promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. 118

FIGURA I. Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en las variables número total de yemas (X_{01}), número total de yemas brotadas (X_{02}) y número total de yemas no brotadas (X_{03}) en las 5 fechas de siembra. 135

FIGURA II. Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en las variables crecimiento total por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}) y promedio de crecimiento por raíz (X_{09}) en las 5 fechas de siembra. 136

FIGURA III. Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en las variables número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de callos por unidad experimental (X_{07}) y número de raíces por unidad experimental (X_{08}) en las 5 fechas de siembra. 137

FIGURA IV. Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en la variable promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}) en las 5 fechas de siembra. 138

INTRODUCCION

Desde la más remota antigüedad la vid se encuentra en los más diversos países y se conoce su cultivo y sus utilidades. En la actualidad el cultivo de tan útil planta se extiende por países de América del Norte, Africa del Norte y Europa.

Si en todos los países resulta útil el conocimiento de la vid y el modo de cultivarla, más lo será en México, debido a que es una fuente tan considerable de riqueza, ya que este cultivo es altamente remunerativo, debido a los diversos usos del producto, ya sea para vinos, para mesa o para pasas.

El cultivo de la vid posee gran rusticidad para su adaptación, respecto a clima, temperatura y humedad y en Nuevo León tenemos las características climáticas y edáficas que la vid requiere, sin embargo, poco o nada se ha trabajado con este cultivo en el estado, para determinar si es conveniente producir plantas a nivel comercial y posteriormente llevarlas a producción si los resultados son favorables.

La vid se puede propagar de diversas maneras, ya sea: sexualmente (semillas) o asexualmente (acodos, injertos y estacas). Cuando usamos la propagación sexual, nos vamos a enfrentar con problemas genéticos, que se van a manifestar de la siguiente manera: población desuniforme fenotípicamente, poca viabilidad de las semillas, diferencias en su vigor y producción, etc. Estas son algunas de las razones por las cuales este método no es usado a nivel comercial.

Las facilidades en cuanto a la obtención del material, trabajo, resultados y costo; además con este sistema conservamos la identidad genética de los progenitores, los cuales de-

ben cumplir con los requisitos preestablecidos por el productor.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar si en el estado de Nuevo León, con las características climáticas y edáficas que tenemos, somos capaces de producir plantas a nivel comercial, utilizando algunas formas para estimular la formación de raíces bajo el sistema de propagación asexual: estacas.

Tratamos de determinar la mejor fecha de siembra probando cinco fechas a partir de finales del otoño a finales del invierno, la época de extracción de las estacas (tres evaluaciones mensuales por fecha), el grosor óptimo de tres utilizados así como también el mejor tipo de modalidad para enraizamiento de los tres probados.

REVISION DE LITERATURA

Características Botánicas de la Vid.

El cultivo de la vid empezó en Asia Menor en la región al sur y entre los mares Caspio y Negro. Muchos botánicos coinciden en que esa región es la cuna de la Vitis vinífera, especie de la cual se derivaron todas las variedades cultivadas de vides antes del descubrimiento de América del Norte. Desde allí, el cultivo de la vid se extendió hacia el oeste y el este.

Las líneas de expansión de las variedades de vino, fueron diferentes de las líneas de las variedades de uvas de mesa y de pasas, por las diferencias en costumbres entre los pueblos.

La viticultura, fué traída a las costas occidentales de las Américas por los conquistadores. Las más antiguas plantaciones de vid comerciales o privadas estuvieron en el pueblo de los Angeles, California.

En México las zonas productoras las encontramos en Baja California, Aguascalientes, Coahuila, Zacatecas y Durango.

Raíz.

Su aspecto externo varía según la vid proceda de una semilla o de una estaca, siendo éste último el caso más general.

Las vides procedentes de semillas, cuando son jóvenes, son pivotantes, con raíz principal y secundarias, pero cuando

envejecen se atrofia la raíz principal y aparecen raíces adventicias del tronco de la planta y el conjunto parece un haz, o sea fasciculado. Las vides procedentes de estacas son fasciculadas desde el primer momento, con la particularidad de que como las raíces salen de cada nudo de la estaca, se aprecian -- siempre varios estratos o pesos, más o menos borrosos.

Las raíces de más de un año carecen de pelos absorbentes, que quedan solo en las raíces de menos de un año.

La longitud de las raíces varía además de con la clase de terreno, con la variedad de la planta. De todos modos, el desarrollo lateral es fuerte.

El grueso de las raíces varía con la calidad del suelo y con la especie, en razón inversa del número de ellas que emite la estaca al arraigar.

El aspecto externo de una raíz, aislada es como sigue: las raíces de más de un año son aproximadamente cilíndricas, alargadas, sinuosas y cubiertas de una capa suberosa impermeable. Las raíces jóvenes son cilíndricas, claras de color, finas y provistas de pelos radiculares. (Larrea, 1970)

Troncos y Sarmientos.

La longitud y el grosor del tronco y de los sarmientos vienen dadas por el sistema de cultivo, pues rara vez se dejan crecer libremente. Su corteza es tanto más rugosa cuanto más vieja es, desprendiéndose o no a tiras, según la sección botánica a que pertenezca la planta dentro del género Vitis. El color suele ser castaño, más o menos oscuro dependiendo de la variedad, edad de la planta, suelo y clima. Suele haber yemas ocultas por la corteza que son las que dan origen

a los tallos adventicios.

Las ramas jóvenes son de color variado, verde por lo general pero pudiendo tener tonalidades amarillentas, rojizas o bronceadas con vello o sin él. El conjunto de brotes y hojas recién nacidas-brotación es muy característico y puede diferenciar algunas variedades.

Llegado el verano se oscurece el color de las ramas, las cuales pueden ir del gris amarillento al castaño rojizo. Cuando los sarmientos crecen libremente, pueden tener una longitud muy variada desde unos cms a doce metros. La forma es cilíndrica en la mayor parte de la longitud y cónica alargada hacia la punta.

En la base los sarmientos son más cortos y más gruesos que en el centro; hacia la punta son más largos y más delgados. En condiciones favorables de temperatura y humedad, los entrenudos crecen.

Como en todas las plantas superiores, a lo largo del tallo hay nudos y entrenudos. Los nudos son salientes, de forma plana y color variable con la especie y variedad; su color difiere siempre de los entrenudos. Estos pueden ser lisos, lanosos ó vellosos, de color algo más claro que los nudos. (Larrea, 1970)

Yemas.

Normalmente, en cada axila de la hoja hay una yema, la cual interiormente contiene tres brotes, con hojitas rudimentarias o bien con hojitas y racimos de floración. En condiciones normales solamente crece uno de los tres ejes vegetativos, dando un nieto en el mismo año de su formación; otro per-

manece sin desarrollar hasta el año siguiente, y el tercero y a veces otros más sólo se desarrolla en caso de destrucción del nieto o el eje vegetativo primario.

Por la naturaleza de su estructura las yemas pueden ser de hoja o de fruto, según tengan o no capacidad para producir fruto. No se pueden distinguir por fuera y en muchas variedades puede considerarse que son yemas de fruto las que hay del cuarto entrenudo en adelante. Las yemas de la base de los sarmientos no suelen dar nietos, por atrofiarse un eje vegetativo.

Por su posición, las yemas pueden ser: adventicias, que se desarrollan fuera de las puntas o axilas, suelen dar sarmiento estériles; axilares, francas o vistas, las que hay en la axila de cada hoja; ciegas, las situadas en la base del sarmiento y que no brotan más que en circunstancias de heladas, etc.; latentes, son yemas axilares que no se han desarrollado, pueden estar vivas e inactivas indefinidamente; terminales, son iguales que las axilares, pero en la punta del brote. (Larrea, 1970)

Hojas.

Las hojas de la vid, son generalmente, sin vaina y pecioladas. El limbo es grande, puede ser: cordiforme, cuneiforme, reniforme, orbicular y truncado, en cuanto a piezas que puede tener, lo general es que sea pentalobado.

Suelen distinguirse las dos caras del limbo: el haz es más oscuro de color, más brillante y sin vello, que el envés, que con frecuencia presenta pelo o vello.

La vid es una planta de hojas paralelinervias. Hay -

cinco nervios que salen del pecíolo, extendiéndose como los de dos de la mano y suelen ser salientes por el envés y vellosos. Entre los cinco nervios, se extiende una red completa de nervios de orden inferior.

El borde de la hoja presenta una o varias escotaduras, llamadas: seno peciolar, senos laterales basales y senos laterales apicales.

Las hojas suelen ser dentadas, con dientes puntiagudos y de lados rectos o más cortos, con lados curvos, obtusos.

El pecíolo es de color, longitud y ángulo de inserción cambiante con la variedad. (Larrea, 1970)

Zarcillos.

Los zarcillos pueden definirse como órganos de sujeción de la parte aérea de la planta, ya que su misión es enroscarse alrededor de ramas, tutores, etc. Se encuentran en los nudos de los sarmientos a partir del tercero al quinto, en el lado opuesto de las hojas.

Externamente son de color verde a rojizo cobrizo; vellosos o lampiños. En otoño se lignifican y se hacen quebradizos.

Su estructura interna es la de un brote joven, con su corteza viva y su cilindro central. (Larrea, 1970)

Fruto.

Forma.- Es un fruto en baya, esférico o ligeramente alargado.

Tamaño.- Variable 15-18 mm.

Peso.- Según variedades, de uno a tres gramos.

Color.- Verdoso amarillento, amarillo, amarillo dorado (uvas blancas), rojizo, violáceo o francamente negro (uvas tintas).

Sabor.- Dulce ó agridulce. (Larrea, 1970)

Propagación Asexual.

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas y es posible porque en muchas de éstas los órganos vegetativos tienen la capacidad de regeneración. Las porciones de tallo, tienen la capacidad de formar nuevas raíces y las partes de raíz pueden regenerar un nuevo tallo. Las hojas pueden regenerar nuevos tallos y raíces. Un tallo y una raíz (o dos tallos), cuando se les combina de modo adecuado por medio de un injerto, forman una conexión vascular continua.

Se pueden tener plantas nuevas partiendo de una sola célula. Parece que cualquier célula viva de una planta tiene la capacidad necesaria para regenerar al organismo completo.

La única vía factible de multiplicación de árboles frutales haciendo que éstos conserven su identidad como variedad vegetativa o clon, es la propagación asexual. De acuerdo a la heterogeneidad de las variedades frutales, la multiplicación vegetativa es, salvo raras excepciones el procedimiento normalmente realizado en fruticultura.

Por medio de él puede conservarse indefinidamente un tipo frutal valioso, ya sea encontrado al azar o producido mediante complicados o largos trabajos de mejoramiento genético.

El proceso actual de la fruticultura depende en gran medida - del empleo de estos sistemas de propagación vegetativa, sin -- los cuales no existiría variedades definidas, siendo un caos - la producción frutal.

Existen muchos medios por los cuales puede propagarse vegetativamente una especie vegetal, pero en fruticultura és-- tos han sido restringidos en uso como utilizándose fundamentalmente solo cuatro: hijuelos, estacado, acodo e injerto. (Malstrom, 1955)

Razones para emplear la Propagación Asexual.

La propagación asexual reproduce clones. Esa propagación implica la división mitótica de las células en la cual, - de ordinario, hay una duplicación íntegra del sistema cromosómico y del citoplasma asociado de la célula progenitora, para formar dos células hijas. En consecuencia, las plantas propagadas vegetativamente reproducen, por medio de la replica del DNA, toda la información genética de la planta progenitora. - Por esto, las características específicas de una planta dada, son perpetuadas en la propagación de un clon. El proceso de - reproducción asexual tiene importancia especial en la horticultura, porque la composición genética (genotipo) de la mayoría de los cultivares de los frutales y de las plantas ornamenta-- les más valiosas, es sumamente heterocigótica y las características que distinguen a estos tipos se pierden de inmediato al propagarlos por semilla.

La multiplicación asexual es indispensable en la re-- producción de los cultivares que no producen semillas viables, como algunas bananas, higueras, naranjos y vides.

En algunas especies la propagación es más fácil, más rápida y más económica por medios vegetativos que por semilla. (Malstrom, 1955)

Técnicas de la Propagación por Estacas.

En la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le induce a formar raíces y tallos, produciendo así una nueva planta independiente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cuál procede. (Doran, 1957)

Importancia y ventajas de la Propagación por Estacas.

Es el método más importante para propagar arbustos ornamentales y frutales, tanto de especies caducifolias como de especies perennifolias de hoja ancha o de hoja angosta. Las estacas también se usan en la propagación comercial en invernaderos de muchas plantas con flores de ornato y se usa en forma común para propagar diversas especies de frutales. La elección del sistema a seguir dependerá de un análisis y de un enfrentamiento de los pros y los contras de todos ellos, en el cual, desde luego se tomará muy en cuenta la facilidad que la especie en cuestión ofrece a los distintos procedimientos.

Las ventajas de la propagación por estacado son:

1. Simplicidad del procedimiento.
2. Obtención de un gran número de plantas a partir de una sola planta madre.

3. Gran rapidéz .
4. Homogeneidad de todas las plantas obtenidas.
5. Ausencia de problemas de incompatibilidad entre dos partes vegetativas.
6. Perfecta conservación de las características clonales.
7. Necesidad de poco espacio.
8. Bajo costo de operación.

El carácter 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 árboles de difícil emisión de raíces.

Los inconvenientes son los siguientes:

1. Imposibilidad de una resistencia especial de la raíz a condiciones desfavorables.
2. Imposibilidad de lograr enanización y precosidad.
3. Bajo porcentaje de prendimiento en algunas especies. (Calderon, 1978)

Tipos de Estacas.

Las estacas casi siempre se hacen de las porciones vegetativas de la planta, como los tallos, los tallos modificados (rizomas, tuberculos, cormos y bulbos), las hojas o las raíces. Se pueden hacer diversos tipos de estacas, que se clasifican de acuerdo con la parte de la planta de la cual proce-

den :

a). Estacas de tallo.

1. De madera dura: Caducifolias y Simpreverdes de hoja angosta.
2. De madera semidura.
3. De madera suave.
4. Herbáceas.

b). Estacas de hoja.

c). Estacas con hoja y yema.

d). Estacas de raíz.

Muchas plantas pueden propagarse con resultados satisfactorios por medio de varios de tales tipos de estacas. El tipo usado depende de circunstancias específicas, empleándose de ordinario el menos costoso y el más fácil.

Si la planta específica que se desea propagar enraíza bien por estacas de madera dura en un vivero a la intemperie, se prefiere este método por su bajo costo y su sencilléz.

Al escoger material para estacas es importante usar plantas madres que estén libres de enfermedades, que sean moderadamente vigorosas y productivas y de identidad conocida. Las plantas madres enfermas o dañadas por sequías o heladas, que han sido defoliadas por insectos o enfermedades, que han quedado achaparradas por fructificación excesiva o que han tenido un desarrollo exuberante y demasiado vigoroso, deben evitarse.

Una práctica recomendable para el propagador es el es

tablecimiento de bloques de plantas progenitoras como fuente de material a multiplicar, donde se mantengan las plantas libres de parásitos, uniformes y fieles al tipo, en las condiciones nutritivas adecuadas para lograr el mejor enraizamiento de las estacas tomadas de ellas. (Hartman, 1980)

Estacas de tallo.

Este es el tipo más importante de estacas y puede dividirse en cuatro grupos, de acuerdo con la naturaleza de la madera usada: de madera dura, de madera semidura, de madera suave y herbáceas. En la propagación por estacas de tallo se obtienen segmentos de ramas que contienen yemas terminales o laterales con la mira de que al colocarlos en condiciones adecuadas, produzcan raíces adventicias y, en consecuencia, plantas independientes.

El tipo de madera, el período de crecimiento usado para hacer las estacas, la época del año en que se obtengan y otros factores pueden ser de mucha importancia para asegurar el enraizamiento satisfactorio de algunas plantas.

Las estacas de madera dura de especies caducifolias es uno de los métodos de propagación más fácil y menos costoso. Las estacas de madera dura son fáciles de preparar, no son fácilmente percederas, de ser necesario, pueden enviarse a distancias largas y no requieren de equipo especial para el enraizado.

Las estacas se preparan en la estación de reposo (fines del otoño, el invierno, o comienzos de la primavera), de madera del crecimiento de la estación anterior (un año), aunque en algunas especies como la higuera, el olivo y algunas variedades de ciruelo se usan estacas de dos años o más. Las es

tacas de madera dura con más frecuencia se usan en la propagación de plantas leñosas caducifolias, aunque es posible propagar especies siempreverdes de hoja ancha por estacas de madera dura sin hojas. Unas cuantas especies frutales se propagan comercialmente por este método, por ejemplo, la vid, la higuera, el membrillero, el olivo, etc.

El material de propagación para estacas de madera dura debe obtenerse de plantas madres sanas y moderadamente vigorosas y que crezcan a plena luz. No se debe seleccionar madera de crecimiento exuberante con entrenudos anormalmente largos o de ramas pequeñas y débiles que crezcan en el interior de la planta. La madera más conveniente es aquella de tamaño y vigor moderados. Las estacas deben de tener almacenadas una amplia provisión de materias alimenticias para nutrir a las raíces y tallos en desarrollo hasta que sean capaces de hacerlo por sí mismos. De ordinario, las puntas de las ramas tienen pocos alimentos almacenados y se descartan.

Las estacas de tallo de madera dura varían considerablemente en longitud: de 10 a 75 cms. Las estacas largas, cuando se van a usar como patrones para árboles frutales, una vez que han enraizado, permiten que se injerten en ellas mismas las yemas varietales en vez de hacerlo en ramas más pequeñas que salgan de la estaca original.

En una estaca se incluyen cuando menos dos nudos, el corte basal, de ordinario se hace justo abajo del nudo y el corte superior de 1.5 a 3 cm arriba del otro nudo. Sin embargo, al preparar estacas de tallo de plantas con entrenudos cortos, por lo general, se presta poca atención a la posición del corte basal, especialmente cuando se preparan y cortan junto cantidades grandes de estacas, muchas a la vez, con una sierra de cinta. El diámetro de la estaca es muy variable de acuerdo

a la especie.

Se pueden preparar tres tipos de estacas: el tipo de mazo, el tipo con talón y la estaca simple. El tipo mazo incluye una porción de la madera más vieja, mientras que la estaca con talón se le deja solo una sección aún más pequeña y la estaca simple se prepara sin incluir nada de la madera vieja, es la de uso común y en la mayoría de los casos de resultados satisfactorios

Cuando es difícil distinguir entre la punta y la base de la estaca, es aconsejable hacer uno de los cortes inclinados en vez de hacerlo en ángulo recto. (Hartman, 1980)

Bases Anatómicas y Fisiológicas de la Propagación por Estacas.

En la propagación por estacas de tallo y estacas con yema y hoja, solo es necesario que se forme un nuevo sistema radical, puesto que ya existe un sistema ramal o de tallo en potencia (una yema). En las raíces de estaca debe iniciarse un nuevo sistema caulinar (a partir de una yema adventicia), así como una extensión de la porción de raíz que ya existe. Este hecho hace posible la propagación por estacas. De hecho una célula vegetativa, viviente, individual, tiene toda la información necesaria para regenerar una planta completa, similar a la planta de donde procedió. (Vasil, 1965)

Desarrollo Anatómico de Raíces y Ramas en las Estacas.

Para comprender el origen de las raíces adventicias es necesario tener conocimiento de la estructura interna del tallo.

El proceso de desarrollo de las raíces adventicias en las estacas de tallo, puede dividirse en tres etapas:

1. Desdiferenciación celular seguida por la iniciación de grupos de células meristemáticas.
2. La diferenciación de esos grupos de células en primordios de la raíz reconocible.
3. El crecimiento y la emergencia de las raíces nuevas, incluyendo la ruptura de otros tejidos del tallo y las conexiones vasculares con los tejidos conductivos de la estaca.
(Hartman, 1980)

Iniciación de los primordios de la Raíz.

En la mayoría de las plantas, la iniciación de las raíces adventicias se inicia después de que se ha hecho la estaca. A esas raíces se les llama "inducidas" o de "herida", ya que se presentan después de cierto tipo de lesión, como el corte de una porción de tallo o el anillado del mismo. El origen de las raíces adventicias en las estacas de tallo se encuentran en ciertos grupos de células que se vuelven meristemáticas. Los tejidos contenidos en el sitio de origen varían mucho, dependiendo de la clase de planta.

En plantas herbáceas el lugar de origen de las raíces se encuentran justamente afuera y entre los haces vasculares. (Priestley, 1929). Esos pequeños grupos de células, las iniciales de la raíz, continúan dividiéndose, formando grupos de muchas células pequeñas que se desarrollan en los primordios de la raíz. La división celular continúa y pronto cada grupo de células toma el aspecto de una punta de raíz. En el nuevo

primordio radical se forma un sistema vascular que se conecta con el haz vascular adyacente. La punta de la raíz crece afuera, a través de la corteza, emergiendo de la epidermis del tallo. (Esau, 1965)

En las plantas leñosas perennes, donde hay una o más capas de xilema y floema secundarios, las raíces adventicias - en sus estacas de tallo, por lo común, se originan en el floema secundario joven, aunque también puede originarse de otros tejidos, tales como los radios vasculares, el cambium o la médula, (Corbett, 1897). En general, el origen y el desarrollo de las raíces adventicias se efectúa cerca y hacia afuera del cilindro central de tejido vascular. Al salir del tallo, las raíces adventicias ya han desarrollado una cofia y los tejidos usuales de la raíz, así como una conexión vascular completa - con el tallo en que se originan. (Esau, 1965)

De ordinario, las raíces adventicias en los tallos se originan endógenamente; es decir, se originan dentro del tejido del tallo y crecen hacia afuera.

El tiempo en el cual se desarrollan las iniciales de la raíz, después de haber colocado las estacas en la cama de propagación, varían mucho. (Ginsburg, 1967)

Iniciales de Raíz Preformadas.

En algunas plantas, las iniciales de las raíces adventicias se forman durante los primeros períodos de desarrollo del tallo intacto y ya están presentes cuando se hacen las estacas, (Carpenter, 1961). Las estructuras de este tipo llamadas "Iniciales de raíz preformadas o latentes", y por lo general, permanecen durmientes hasta que se hacen estacas de tallo

y se les coloca en condiciones ambientales favorables para su desarrollo posterior y la emergencia de los primordios como raíces adventicias.

Esas iniciales de raíces preformadas se presentan en varios géneros de plantas, (Girouard, 1967). La posición de origen de esas iniciales de raíz preformadas en los tallos es la misma que las de otras raíces adventicias. Las especies con iniciales de raíces preformadas por lo común enraízan con rapidéz y facilidad, pero aquellas sin esas iniciales, con igual facilidad producen raíces. (Carlson, 1950).

Callo.

De ordinario, una vez que se han hecho las estacas y colocado en condiciones favorables para el enraíce, se forma un callo en el extremo basal de la estaca. Esta es una masa irregular de células parenquimatosas en diversos estados de lignificación. Este crecimiento de tallo se origina de células jóvenes en la región del cambium vascular, aunque diversas células de la corteza y de la médula también pueden contribuir a su formación. Con frecuencia, las primeras raíces aparecen a través del callo, conduciendo esto a la suposición de que la formación del callo es esencial para el enraizado. Sin embargo, la formación de callo y la formación de raíces son independientes. El hecho de que con frecuencia ocurran de manera simultánea, se debe a su dependencia de condiciones internas y ambientales análogas.

Sin embargo, se ha encontrado que en algunas especies las raíces adventicias se originan en el tejido del mismo callo que forma en el extremo basal de la estaca y por lo tanto, en esos casos la formación de callo es un precursor de la iniciación de raíces. (Cameron, 1969)

Existen pruebas de que el pH del medio de enraizamiento puede influir sobre el tipo de callo que se produzca, el cual a su vez, puede afectar la emergencia de la raíces adventicias de nueva formación. (Cormack, 1965)

Relaciones de la Anatomía con el Enraizamiento.

Aunque con toda la probabilidad la facilidad o dificultad con que las estacas desarrollan raíces adventicias, se debe a factores bioquímicos, no se deben pasar por alto las relaciones de la estructura anatómica del tallo en el enraizado. Por ejemplo, en algunas plantas hay presentes en el tallo iniciales preformadas de raíces y en otras la producción de raíces sigue ciertos patrones correspondientes a la estructura anatómica del tallo. Esto sucede en la vid, en cuyas estacas de tallo las raíces adventicias en ocasiones aparecen en hileras longitudinales que corresponden a los radios primarios en que se originaron, extendiéndose a todo lo largo del entrenudo.

Los anillos continuos del esclerenquima situados entre el xilema y el floema y exteriores al punto de origen de las raíces adventicias, pueden construir una barrera anatómica para el enraizamiento. (Ciampi, 1958)

Aunque en los tallos una envoltura de tejido lignificado puede en algunos casos actuar como una barrera mecánica a la emergencia de las raíces, se presentan tantas excepciones que ciertamente esto no puede ser una causa primaria de la dificultad para enraizar. Esas excepciones señalaron que la propagación bajo niebla y los tratamiento de auxinas ocasionan una expansión y proliferación considerables de células en la corteza, el floema y el cambium, que dan como resultado rupturas en los anillos continuos de esclerenquima y que aún así,

en los cultivares difíciles de enraizar de varias especies frutales no se forman iniciales de las raíces. Es más probable que el enraizamiento esté relacionado con la forma de un anillo de esclerenquima que se oponga a la salida de las raíces. (Sachs, 1964)

Dentro del tallo, ciertos tipos de estructura o de relaciones de tejidos parecen ser más favorables que otros para la iniciación de primordios radicales.

La formación de raíces adventicias puede estar limitada por ciertos factores inertes no translocables ya presentes en los tejidos. Sin embargo, es probable que para establecer condiciones que favorezcan el enraizamiento, se efectúen interacciones entre ciertos factores fijos o no móviles, situados dentro de las células, tal vez ciertas enzimas, nutrientes de fácil conducción y factores endógenos de la producción de raíces. (Mes, 1951)

Efectos de Hojas y Yemas en la formación de Raíces.

Duhamel Du Monceau dice que la formación de raíces adventicias en los tallos sobre la base del movimiento de la savia hacia abajo. Ampliando este concepto, Sachs, postuló la existencia de una sustancia específica formadora de raíces, producida en las hojas y que se desplazaba hacia abajo a la base del tallo, donde promovía la formación de raíces. Se supuso que en las yemas en desarrollo se formaban sustancias semejantes a hormonas y que eran transportadas a través del floema a la base de la estaca, donde estimulaba la formación de raíces.

Una estaca sin yemas no forma raíces aún cuando se le trate con una preparación rica en auxina. Esto indica de nue-

vo, que un factor diferente a la auxina, presumiblemente producido por las yemas, se requirió para la formación de raíces.

Que la cantidad de cierta sustancia o sustancias de ocurrencia natural, distinta a la auxina y formadora de raíces, puede ser abundante en algunas plantas y escasa en otras, lo cual han demostrado ciertos experimentos (Went, 1929). También en estudios de enraizamiento en estacas, convinieron en que la iniciación de raíces se encuentra algún factor o factores desconocidos distinto a la auxina, pensando que ese factor puede existir en cantidades mayores en plantas jóvenes: el efecto juvenil. (Thimann, 1939)

En las estacas de ciertas plantas, la remoción de las yemas detiene la formación de raíces casi por completo, en especial en aquellas especies que carecen de iniciales de raíz preformadas (Lek, 1925). En algunas plantas si se remueve el anillo de corteza hasta la madera, justo debajo de una yema, se reduce la formación de raíces, indicando que alguna influencia se desplaza, a través del floema, de la yema a la base de la estaca, donde se activa en promover la iniciación de raíces. Se ha demostrado que si se toman estacas en período de reposo no ejercen un efecto estimulante sobre el enraizado. Sin embargo, si las estacas se prepararon temprano en el otoño, cuando las yemas están activas y en condición de reposo, ejercieron un fuerte efecto de estímulo del enraizamiento. También se sabe que la presencia de hojas en las estacas ejerce una fuerte acción estimulante sobre la iniciación de las raíces.

Es indudable que los carbohidratos translocados de las hojas contribuyen a la formación de raíces. Sin embargo, es probable que el fuerte efecto promotor de las raíces que ejercen las hojas y las yemas, se debe a otros factores más directos. Se sabe que las hojas y las yemas son fuertes produc-

tores de auxinas y los efectos se observan directamente debajo de ellas, demostrando que existe un transporte polar del apice a la base. (Van Overbeek, J. 1956)

En 1955 se propuso que la "rizocalina" se considera como un complejo de tres componentes:

- 1). Un factor específico, translocado de las hojas y caracterizado químicamente con un orto-dihidroxifenol.
- 2). Un factor no específico, la auxina, que es translocado y se encuentra en concentraciones biológicamente bajas.
- 3). Una enzima específica, localizada en la célula de ciertos tejidos (periciclo, floema, cambium) que es probablemente de tipo polifenol-oxidada.

Propusieron además que el orto-dihidroxifenol reacciona con la auxina siempre que está presente la enzima, dando origen al complejo "rizocalina. el cual puede considerarse como un paso en una reacción en cadena que conduce a la iniciación de la raíz. (Boullienae, 1955).

Polaridad.

La polaridad inherente de ramas y raíces se muestra en forma notable en el enraizamiento de estacas. Las estacas de tallo forman ramas en el extremo proximal (el más cercano a la corona de la planta). Cambiando la posición de las estacas respecto a la gravedad no se altera esa tendencia (Bloch, 1943). En los primeros estudios sobre la polaridad de la regeneración en las plantas, se señaló que el tejido del tallo fuertemente polarizado. Entonces se propuso la teoría de que

esa propiedad podría atribuirse a componentes celulares individuales, ya que no importando que tan pequeña sea la sección, la regeneración fué consistentemente polar. Se concluyó también que la intensidad del efecto de polaridad variaba mucho en los diversos órganos vegetales. Los tallos mostraron una fuerte polaridad de regeneración, las raíces una polaridad algo más débil y las hojas una polaridad mucho más reducida. En las estacas foliares se observa comúnmente que las raíces y los tallos se diferencian en la misma posición, por lo general, en la base de la estaca, mostrando que la polaridad presente, si acaso la hay, es muy poca. (Vöchting, 1878).

Cuando se cortan segmentos de tejidos, la unidad fisiológica es alterada. Esto debe causar la redistribución de una sustancia, probablemente auxina, explicando así las diferencias en respuestas observadas en superficies que con anterioridad eran adyacentes. También se sabe que la polaridad en el transporte de auxina varía en los diversos tejidos, siendo bastante débil en los pecíolos. (Skoog, 1948)

Factores que afectan la Regeneración de Plantas a partir de Estacas.

Existen grandes diferencias entre especies y cultivares en la capacidad de enraizamiento de las estacas tomadas de ellos. Es difícil predecir si las estacas tomadas de un clon enraizarán o no con facilidad. Aunque las relaciones botánicas dan una indicación general, es necesario hacer pruebas con cada clon. Esto ya se ha hecho con la mayoría de las plantas de importancia económica. 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 otras variedades difíciles pueden hacerse enraizar satisfactoriamente si se toman en cuenta los diversos factores que influyen en ellos y se mantienen condiciones óptimas.

Los factores que se tomen en cuenta en esta sección son de gran importancia en ese grupo de estacas y en la atención que se preste a ellos puede estribar la diferencia entre el fracaso y el éxito que se tenga al obtener un enraíce satisfactorio. (Hartman, 1958)

Selección Inicial.

La selección inicial de una fuente apropiada de propagación puede abarcar tres pasos: el primero es la selección de una planta, o plantas fundadoras uniformes que se identifiquen correctamente y sean genéticamente fieles al tipo.

De ordinario, la mejor fuente de iniciación la constituye una planta en pleno desarrollo y fructificación y de preferencia que se tenga de ella constancia de buena producción y propagación. Las plantas individuales deben examinarse con todo cuidado para descubrir posibles desórdenes genéticos, variaciones de yema y síntomas de virus u otras enfermedades. Además de los datos acerca del rendimiento de las plantas individuales, resulta valioso saber como se han comportado las plantas propagadas de una fuente dada. Tanto la planta original como el material que se tome de ella, deben etiquetarse con el nombre correcto. El material de propagación puede mezclarse, o bien cambiarse las etiquetas y no descubrirse el error hasta que se han propagado del mismo, bastantes plantas nuevas.

El segundo paso consiste en catalogar la fuente del material (respecto a virus u otros agentes patógenos), empleando una gama mínima recomendada de hospedero y procedimientos - preescritos (Posnette, 1963). Si el resultado es negativo, es decir, si esas pruebas no muestran evidencia de infección, la planta es adecuada como fuente inicial de propagación para material "limpio" futuro. Sin embargo, este procedimiento no prueba que la planta está libre de patógenos o virus, ya que - esos ensayos pueden no ser suficientes para determinar la presencia de todos los organismos patógenos.

Si no se encuentra una planta "limpia", un tercer paso es la eliminación del agente patógeno, o virus, de alguna parte de la planta. Una sola parte pequeña de la planta como una estaca, escama de bulbo o punto individual de crecimiento puede constituir buen material inicial de propagación. Para la obtención de material de propagación "limpio" se han usado diversas técnicas, las cuales no tienen la misma efectividad - en todas las plantas o para todos los organismos patógenos. - (Hollings, 1965)

Condición Fisiológica de la Planta Madre.

Existe evidencia considerable de que la nutrición de la planta madre ejerce una fuerte influencia sobre el desarrollo de las raíces y ramas en las estacas tomadas de ellas. -- (Pearse, 1943)

Un factor muy importante es la relación Carbón/Nitrógeno (C/N), que existe en el material que se obtenga de la planta madre para la propagación. Muchos factores internos como los niveles de auxina, los cofactores de enraizamiento y las reservas de carbohidratos pueden, desde luego, influir en

la iniciación de las raíces en las estacas. En un estudio realizado se encontró que las estacas de tallos amarillentos, ricos en carbohidratos y pobres en nitrógeno, producían muchas raíces pero solo tallos débiles, mientras que aquellos tallos verdosos con amplia provisión de carbohidratos pero más ricos en nitrógeno, producían menos raíces pero tallos más fuertes. (Kraus, 1936)

Con bastante frecuencia el material más adecuado para estacas, en cuanto se refiere a la riqueza de carbohidratos puede determinarse por la firmeza del tallo. Aquellos que tienen una concentración inconvenientemente baja de carbohidratos son suaves y flexibles, mientras que los más ricos en carbohidratos son firmes y rígidos y al doblarlos se rompen más bien que se flexionan. Sin embargo, esa firmeza de los tejidos puede confundirse con la firmeza debida a la maduración de los mismos, ocasionada por el engrosamiento y la lignificación de las paredes celulares. Un método más exacto para determinar el material para estacas que tenga un alto contenido de almidón conveniente es la prueba de yodo. Los extremos recién cortados de un manojo de estacas se sumergen durante un minuto en una solución de 0.2% de yodo en yoduro de potasio. Las estacas con más contenido de almidón se tiñen de un color más obscuro. Esto permite hacer una clasificación aproximada de las estacas en ricas, medianas y pobres en carbohidratos. (Winkler, 1927)

La evidencia respecto a los efectos de los niveles de nitrógeno en las plantas madres, con relación al comportamiento en el enraíce de las estacas obtenidas de ellas es contradictoria. En vid se demostró que cuando las plantas madres fueron cultivadas en condiciones de deficiencia de fósforo, potasio, calcio y magnesio la formación de raíces en las estacas obtenidas de ellas era más mala que en plantas con nutrición

completa, pero con la reducción de nitrógeno en las plantas madres, se aumentaba la formación de raíces en las estacas. Sin embargo, la deficiencia extrema de nitrógeno en las plantas madres, redujo en vez de aumentar el enraizado. (Pearse, 1943)

Sin embargo, para que se efectúe la iniciación de raíces se necesita nitrógeno para la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas, de tal manera, que hay un nivel de diferenciación del nitrógeno disponible, debajo del cual se obstaculizará la formación de raíces. En esos casos la adición de nitrógeno estimulará la formación de raíces.

Las estacas de vid tomadas de plantas fertilizadas con zinc enraizaron en un mayor porcentaje y fueron de mayor calidad que las estacas de plantas no tratadas. Se piensa que esto se debe a un aumento en la producción de auxina nativa que resulta del incremento del nivel de triptofano (precursor de la auxina) que se encuentra en las plantas tratadas. El zinc es necesario para la producción de triptofano. De hecho la aplicación de triptofano sintético ha aumentada el enraíce de las estacas de vid. Los efectos benéficos de la aplicación de zinc a las plantas madres también influyen para un mejor enraíce.

No está claro porque un alto nivel de nitrógeno en las estacas no origina un buen enraizado, pero es probable que los tejidos con un alto nivel detengan un desarrollo lujuriantes, sean suaves y suculentos, con poco almacenamiento de carbohidratos. Esas ramas de crecimiento rápido también pueden ser pobres en otros componentes necesarios para el enraíce.

En las plantas madres el equilibrio de contenido bajo de nitrógeno y contenido elevado de carbohidratos, que en muchos casos parece favorecerse el enraíce, puede lograrse en

diversas formas :

- a). Reducir la provisión de nitrógeno a las plantas madres, con lo que reduce el crecimiento de las ramas y se permite la acumulación de carbohidratos. Esto puede lograrse no aplicando fertilizantes nitrogenados y permitiendo que las plantas madres crezcan a pleno sol. Cualquier tipo de restricción de las raíces de las plantas madres, como el que ocurre cuando se cultivan en macetas o muy juntas en surcos, tiende a reducir el crecimiento vegetativo excesivo y permite la acumulación de carbohidratos.
- b). Escoger para material de estacas porciones de las plantas que estén en estado nutritivo adecuado. Por ejemplo, tómense ramas laterales en las cuales ha disminuído el crecimiento rápido y se han acumulado carbohidratos, en vez de tomar ramas laterales suculentas. (Samish, 1957)
- c). Seleccionar regiones de las ramas que se sabe contienen un alto contenido de carbohidratos. En un análisis químico se observó que el contenido de nitrógeno aumentó uniformemente de la base a la punta. En oposición, se observó un gradiente descendiente de almidón de la base a la punta. Por lo tanto, las porciones basales de esas ramas tendrán el equilibrio de poco nitrógeno y abundancia de carbohidratos que favorece un buen enraízamiento.

Sin embargo, no puede decirse que un alto contenido de carbohidratos en las estacas invariablemente está asociado con la facilidad de enraíce. Pueden estar presentes muchos otros factores más fuertes.

En plantas difíciles de enraizar, se pueden usar varios tratamientos para alterar la condición fisiológica y/o

nutricional de la planta madre o de porciones de ella. Esos tratamientos, en ocasiones conducen a un aumento en el enraízamiento de las estacas que se toman de ellas y comprenden prácticas tales como ahilamiento de las ramas o el alambrado o anillado de las mismas, un poco antes de hacer las estacas.

En los casos de propagación vegetativa efectuada por personas que se dedican normalmente al viverismo es de gran importancia, la toma del material de propagación siempre de los mismos árboles, de tal manera que los individuos que se obtengan sean siempre uniformes.

Queda implícita la necesidad de que esos árboles donadores correspondan por sus características a una variedad determinada, manifestando en todos sus aspectos identidad plena con los caracteres típicos. Deben igualmente ser árboles sanos, no atacados por plagas ni enfermedades, en edad productiva, que ofrezcan abundantes frutas de buena calidad.

Su vigor debe ser equilibrado, de tal modo que su relación carbono-nitrógeno sea normal y no se presenten características juveniles, como tampoco síntomas de senectud o desnutrición.

Los cuidados especiales que este tipo de árboles necesitan, pueden serles otorgados cuando los mismos se encuentran cultivados 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 fruta es para la obtención de varetas o 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 todos los árboles de una huerta comercial, pero sí a un número reducido de sujetos cultivados en forma aislada. Por ello es muy aconsejable la existencia de la huerta madre. (Calderon, 1978)

Influencias sobre el Enraizamiento.

Considerándose una especie y variedad particulares, con sus propias características respecto a la facilidad y logro de enraizamiento, este puede ser influenciado por numerosos factores, tanto del medio, como del estado fisiológico de las partes puestas a estacar, y del tratamiento que reciben.

De este modo en el estacado influyen una gran serie de circunstancias, de órdenes muy diferentes, y que resulta necesario conocer. A continuación se enlistan los aspectos de mayor interés:

1. Tipo de estacas respecto a la edad o consistencia de la madre.
2. Tamaño de la estaca.
3. Edad del árbol madre.
4. Contenido de hidratos de carbono en la estaca.
5. Forma de la estaca.
6. Epoca de corte de la estaca.
7. Uso de hormonas propiciadoras del enraizamiento.
8. Epoca del estacado.
9. Forma de ejecución del estacado.
10. Tipo de suelo.

una mayor atención y estos cuidados especiales y costosos, no pueden ser otorgados a todos los árboles de una huerta comercial, pero sí a un número reducido de sujetos cultivados en forma aislada. Por ello es muy aconsejable la existencia de la huerta madre. (Calderon, 1978)

Influencias sobre el Enraizamiento.

Considerándose una especie y variedad particulares, con sus propias características respecto a la facilidad y logro de enraizamiento, este puede ser influenciado por numerosos factores, tanto del medio, como del estado fisiológico de las partes puestas a estacar, y del tratamiento que reciben.

De este modo en el estacado influyen una gran serie de circunstancias, de órdenes muy diferentes, y que resulta necesario conocer. A continuación se enlistan los aspectos de mayor interés:

1. Tipo de estacas respecto a la edad o consistencia de la madre.
2. Tamaño de la estaca.
3. Edad del árbol madre.
4. Contenido de hidratos de carbono en la estaca.
5. Forma de la estaca.
6. Epoca de corte de la estaca.
7. Uso de hormonas propiciadoras del enraizamiento.
8. Epoca del estacado.
9. Forma de ejecución del estacado.
10. Tipo de suelo.

11. Temperatura.

12. Humedad.

(Calderon, 1978).

Edad de la Planta Madre.

En las plantas que enraízan con dificultad, la edad de la planta madre puede ser un factor muy importante. Casi siempre, en las estacas de tallo como en las de raíz tomadas de plántulas jóvenes (en su fase de crecimiento juvenil), enraízan con mayor facilidad que aquellas tomadas de plantas viejas (en fase de crecimiento adulto). Algunos experimentos han demostrado que la capacidad de las estacas para formar raíces adventicias disminuye con el aumento de la edad. (Gardner, 1929)

Cualquier 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. (Libby, 1972)

Es posible que la relación entre el estado juvenil y el enraizamiento pueda explicarse por el incremento en la producción de inhibidores de la raíz, a medida que la planta aumenta de edad. En estudios se demostró que existía una asociación directa y cuantitativa entre esa disminución de enraizamiento y la producción de un inhibidor de las raíces en los tejidos que se encontraban en la base de la estaca. (Paton, 1970)

La reducción en el potencial para enraizamiento a medida que la planta envejece, también es posible que sea resultado de la disminución en el contenido de fenoles. Los fenoles

les han sido postulados para actuar en la iniciación de raíces como cofactores de la auxina o como sinergistas. En ciertas plantas, se observaron contenidos menores de fenoles en las formas adultas que en las juveniles. (Girouard, 1967)

Es de importancia recordar que la condición juvenil se encuentra en tejidos tales como los que se originan de plántulas jóvenes, los que proceden de yemas adventicias (no latentes) situadas en los tallos o de aquellos que se han hecho revertir a la juvenilidad con tratamientos de giberelinas o por injertos sobre madera juvenil. Los tejidos tomados de plantas jóvenes que se han propagado de material tomado de plantas en fase adulta no se encuentran en un estado juvenil verdadero. Tanto la edad de la planta donadora del material como la propia edad de la rama que a su vez porta el brote que será estacado, tienen influencia en el enraizamiento. Parece ser que éste es más efectivo a menor edad de las ramificaciones y que se consigue mejor respuesta de material obtenido de árboles jóvenes o rejuvenecidos que de árboles viejos.

Esto es un aspecto muy importante que deberán tener en cuenta lo viverista en el manejo de los árboles de la huerta madre, a los que hay necesidad de mantenerlos siempre con emisión de brotes fuertes a partir de ramas de estructura. La constante poda que significa el uso de sus ramas como material de propagación se encarga la mayor parte de las veces de determinar la emisión de nuevos elementos utilizable. (Calderon 1978)

Tipo de madera escogido para Estacas.

Al tomar material para estacas, se puede tener una diversidad de tipos de material para ellas, abarcando (en perennes leñosas) desde ramas terminales muy suculentas del cre-

cimiento del año, hasta las estacas de madera dura de varios años de edad. Aquí, al igual que con la mayoría de los otros factores que afectan el enraíce de las estacas, es imposible definir un tipo de material que sea mejor para todas las plantas. Lo que puede ser ideal para una planta constituye un fracaso en otra. Sin embargo, lo que se ha encontrado válido para algunas especies, con frecuencia puede aplicarse a otras especies afines. (Hartman, 1980)

En algunas plantas leñosas, con frecuencia se hacen estacas de madera dura cortando ramas largas y obteniendo de cuatro a ocho estacas de cada una. Se sabe que en la composición química de esas ramas hay marcadas diferencias de la base a la punta. En las estacas tomadas de diferentes partes de la rama en ocasiones se observa variación en la producción de raíces y en muchos casos el mayor porcentaje de enraíce se obtiene en estacas procedentes de la porción basal de la rama. En determinaciones en plantas leñosas de iniciales de raíz transformada se ha encontrado (cuando menos en algunas plantas) que decrecen marcadamente de la base a la punta de la rama. En consecuencia, la capacidad de enraíce de las porciones basales de esas ramas debe ser mucho mayor que la de las partes apicales.

Bien puede ser que en tallos leñosos de un año o más de edad, donde los carbohidratos se han acumulado en las bases de las ramas y en donde tal vez se han formado algunas iniciales de raíz, posiblemente bajo la influencia de sustancias promotoras de raíces procedentes de yemas y de hojas, el mejor material para estacas se encuentra en la porción basal de esa rama. En las ramas suculentas de plantas deciduas que se usan para estacas de madera suave, existe una situación fisiológica diferente por completo. En ellas no se encuentran iniciales •

preformadas de raíz ni almacenamiento de carbohidratos. El me jo r enraizamiento de las puntas de las ramas puede explicarse por la posibilidad de que en la porción terminal de ellas se encuentre una mayor concentración de alguna substancia endóge na promotora del enraíce que se origine en las secciones termi nales. También, en las estacas terminales hay menor diferen- ciación y en consecuencia, hay más células capaces de volverse meristemáticas. (Lek, 1930)

Sobre este aspecto debe decirse que actualmente en Fruticultura se utilizan sólo dos tipos de estacas: las de ma dera dura y las de madera tierna.

Antes sólo se usaban las primeras, y son las que con tinúan empleándose en gran escala para todos aquellos frutales que ofrecen una buena posibilidad de enraizamiento. Se considera madera dura aquella que constituye parte de ramas o brotes que tienen por lo menos una temporada completa de creci- miento, habiendo ya esto sido detenido normalmente por cumplimiento del ciclo estacional. A cualquier rama de un año de edad o más se le considera para el fin del estacado como de ma dera dura.

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 pueden utilizar con regularidad partes más viejas, como es el caso de la higuera, en los cuales es frecuente el empleo de estacas cuya madera tiene dos o tres años. (Calderon, 1978)

Propagación por Sarmientos.

La vid como muchas otras plantas se puede propagar por: semillas, sarmientos (estaca), acodo (mugrón) e injerto.

Al reproducirse por semillas las plantas que se obtienen presentan grandes diferencias entre sí, ya que se pierden las características de la planta madre y muchas de éstas plantas son menos vigorosas, menos fértiles y de calidad inferior a las plantas de las cuales se obtuvieron. Este método no es recomendable para la plantación de nuevos viñedos y se utiliza solamente para la obtención de nuevas variedades.

La propagación por sarmientos, acodos e injertos -- produce plantas idénticas a las plantas madres, por lo tanto son estos métodos los apropiados para la multiplicación de plantas de vid que serán utilizadas en plantaciones comerciales.

La calidad de una planta que se obtiene de un sarmiento estará influenciada por las características de la planta de la cuál se obtuvo y la calidad del sarmiento en sí, por lo tanto, se recomienda marcar las plantas donadoras del sarmiento durante el año o los años anteriores a la colocación del vivero.

Las estacas deben seleccionarse de plantas productivas, con buen vigor, sanas, no deben utilizarse aquellas plantas cuyo follaje haya mostrado durante su ciclo de crecimiento alguna anomalía como malformación y/o coloraciones, así como aquellas que no sean de la variedad, se debe utilizar únicamente madera bien agostada o madura. Teniendo estas -- precauciones se obtienen las siguientes ventajas:

1. Reducir el porcentaje de plantas enfermas (principalmente por virosis).
2. Establecer la futura plantación material con mayores posibilidades de producción.

3. Evitar la mezcla de variedades.
4. Aumentar el porcentaje de brotación en el vivero.

Por otra parte, los lotes que se destinen a la obtención de sarmientos deben protegerse contra la chicharrita y el mildiú vellosa con el propósito de evitar defoliaciones otoñales, ya que estas provocan que la madera no acumule las reservas alimenticias necesarias y no madure adecuadamente, lo que reduce considerablemente la brotación de las estacas en el vivero.

Se afirma que los sarmientos deben seleccionarse en base a lo siguiente:

1. Las cañas más deseables para sarmientos son de un tamaño medio, con entrenudos de un largo moderado. Entrenudos muy cortos usualmente indican enfermedades o condiciones pobres de crecimiento, siendo estas cañas generalmente suaves y pobremente nutridas, de aquí que tienen bajas reservas alimenticias (almidones y azúcares)
2. La corteza de la caña deberá de ser de color claro, café claro o café rojizo de acuerdo a la variedad, sin manchas oscuras, partes muertas o áreas inmaduras o sin agostar. Cuando la caña se corta, debajo de la corteza debe estar verde, firme y llena de savia. Las cañas tableadas o aplastadas deben evitarse, ya que generalmente tienen bajas reservas almacenadas.
3. Los sarmientos que se plantan son comunmente de .5 a 12 mm de grosor, no deben usarse aquellos que en su parte más delgada midan menos de .5 mm de grueso, ni aquellos que sean muy gruesos o estén tableados. (Gufa Técnica del Viticultor 1980). SARH-INIA

Epoca del año en que se toman las Estacas.

La época del año en que se hagan las estacas puede, en algunos casos, ejercer una influencia extraordinaria en el enraizamiento de las mismas y puede proporcionar la clave para un enraizamiento exitoso. Desde luego que no es posible hacer estacas en cualquier época del año. Al propagar especies decíduas, las estacas de madera dura pueden tomarse en la estación de reposo. Las estacas de madera semidura o aquellas de madera suave con hojas, pueden prepararse durante la estación de crecimiento usando madera succulenta o parcialmente madura. Las especies siempre verdes, tanto de hoja ancha como de hoja angosta, tienen durante el año uno o más períodos de crecimiento y se pueden obtener estacas en diversas épocas relacionadas con esas temporadas de desarrollo.

Para cada planta específica se necesitan efectuar pruebas empíricas respecto a la época óptima de tomarlas, la cual con toda probabilidad está relacionada con la condición fisiológica de la madera que con fecha dada del calendario.

Las estacas de madera dura de especies decíduas se pueden hacer en cualquier época, desde poco antes de la caída de las hojas en otoño hasta el inicio del desarrollo de las yemas en Primavera. En especies de fácil enraíce influye poco la época en que se tomen las estacas durante la estación de reposo. Las yemas en desarrollo rápido a veces tienden a promover la formación de raíces, mientras que las yemas en período de reposo pueden inhibir su desarrollo. En ocasiones, el efecto del período en que se hacen las estacas es meramente un reflejo de la respuesta de las estacas a las condiciones ambientales que se presentan en las diversas épocas del año. Cuando las estacas de madera dura de especies decíduas se toman y se

plantan en el vivero al comienzo de la primavera, después que el período de reposo de las yemas se ha interrumpido por las heladas de invierno, a veces se tiene un fracaso completo, ya que las yemas se abren con rapidéz al llegar los días calientes.

El área foliar de nuevo desarrollo empieza la transpiración y remueve la humedad de las estacas antes de que hayan tenido la oportunidad de formar raíces y así pronto mueren. Si las estacas pueden tomarse y plantarse en otoño, cuando las yemas están todavía en período de reposo, se pueden formar las raíces y estar bien establecidas para la época en que abran las yemas en primavera (Lek, 1934). Un período de almacenamiento cálido (15 a 21°C) en ocasiones resulta útil para dar principio a la iniciación de raíces adventicias. (Hartman, 1958)

En experimentos realizados en la Comarca Lagunera, se encontró que para el mejor prendimiento y calidad del barbado se obtuvo:

- a). Cuando se podó para obtener el sarmiento del 15 de Diciembre al 15 de Enero.
- b). La mejor fecha de plantación de este sarmiento fué del 15 al 30 de Enero.

Los sarmientos que se obtuvieron antes de la fecha de plantación fueron almacenados siguiéndo los lineamientos para almacenamiento.

Cuando se podó del 15 de Febrero en adelante, el prendimiento y calidad del barbado se redujo. Sin embargo, cuando las circunstancias obliguen a podar en estas fechas,

los resultados del experimento nos indican plantar inmediatamente y no almacenar, ya que el prendimiento se baja considerablemente con el almacenaje. (Guía Técnica del Viticultor 1980)

Inhibidores Endógenos del Enraizamiento.

Las estacas de ciertas plantas difíciles de enraizar pueden no producir las raíces que se desean, debido a la presencia de inhibidores de las raíces de ocurrencia natural. -- Hace muchos años se encontró que éste era el caso de las vides, en las cuales los estudios cromatográficos sugirieron que en la respuesta del enraizamiento podía encontrarse asociada la presencia de dos inhibidores. Lixiviando las estacas con agua, se aumentó la cantidad y calidad de las raíces producidas. Durante el lavado se liberó en el agua un inhibidor que tuvo un efecto perjudicial sobre el enraizamiento de estacas de Vitis vinífera, que produce raíces con facilidad. Las estacas de Vitis berlandieri, que enraizan con dificultad al parecer poseían un contenido mayor del inhibidor. (Spiegel, 1954)

Estos inhibidores endógenos del enraizamiento pueden ser por las causas siguientes :

1. Carencia de las enzimas necesarias para sintetizar los conjugados de auxina fenol inductores de raíces.
2. Falta de activadores de enzimas.
3. Presencia de inhibidores de enzimas.
4. Carencia de sustratos fenólicos.
5. Separación física de las enzimas reaccionantes debido a compartimentación celular. (Haissig, 1973)

Condiciones Ambientales durante el Enraizamiento.

Temperatura.- Las temperaturas diurnas del aire son de 21° a 27°C, con temperaturas nocturnas de unos 15°C, resultan satisfactorias para el enraizamiento de las estacas de la mayoría de las especies, aunque algunas de ellas enraízan mejor a temperaturas más bajas. Las temperaturas del aire excesivamente elevadas tienden a estimular el desarrollo de las yemas con anticipación al de las raíces, y a aumentar la pérdida de agua por las hojas. Es importante que se logre el desarrollo de las raíces antes que el del tallo. En camas de estacas es beneficioso mantener en la base de las estacas una temperatura más elevada que en las yemas. (Hartman, 1980)

Luz.- La luz, en todos los tipos de crecimiento vegetal, es de importancia primaria, ya que es la fuente de energía para la fotosíntesis. En el enraizado la intensidad y duración de la luz deben ser lo suficientemente grandes para que se acumulen más carbohidratos de los que se emplean en la respiración. Las estacas de madera dura, sin hojas, dependen de los carbohidratos almacenados.

Es bien conocido, que la ausencia de luz en el tallo (ahilamiento), en la región que se espera que se formen las raíces, conduce a la iniciación de ellas.

Las lámparas fluorescentes, que proporcionan intensidad de luz entre 150 y 200 bujías/pie, han resultado ser una fuente de luz con la que se obtiene buen enraizado de las estacas. Aunque esa intensidad es relativamente baja (en luz solar plena se tienen alrededor de 10,000 bujías/pie), parece ser suficiente en algunas especies, para la formación satisfactoria de raíces. (Stoutemeyer, 1947)

Hay algunas pruebas de que el fotoperíodo en que crece la planta madre puede ejercer influencia en el enraizamiento de las estacas que se tomen de él. Esto puede estar relacionado con la acumulación de carbohidratos, obteniéndose el mejor enraíce bajo fotoperíodos que estimulan el incremento de carbohidratos, aunque en algunos casos, plantas madres mantenidas bajo fotoperíodos cortos han producido estacas que enraízan mejor. En algunas especies, el fotoperíodo en que se realiza el enraizado de las estacas puede afectar la iniciación continua, resultan más efectivos que los días cortos, aunque en otras especies no influye el fotoperíodo. (Steponkus, 1967)

Sin embargo, esta situación se puede volver muy compleja, ya que el fotoperíodo puede intervenir tanto en el desarrollo del tallo como en la iniciación de las raíces.

Se han efectuado cierto número de pruebas para determinar el efecto del fotoperíodo en la formación de raíces en las estacas, pero los resultados son contradictorios y resulta difícil hacer cualquier generalización.

En algunas plantas el fotoperíodo controla el crecimiento después de haber enraizado la estaca, en algunas de ellas el crecimiento activo del tallo cesa en respuesta a los cambios naturales en la longitud del día. (Baker, 1963)

Suelo.- El medio de enraizamiento tiene tres funciones:

- a). Mantener la estaca en su lugar durante el período de enraizado.
- b). Proporcionar humedad a la estaca.
- c). Permitir la penetración de aire a la base de la misma.

Un medio de enraizamiento ideal proporciona suficiente porosidad para permitir una buena aireación, tiene una alta capacidad para retención de agua y no obstante, buen drenaje. Para estacas de madera suave y semidura debe estar libre de bacterias y hongos perjudiciales.

El medio de enraíce pueden afectar el tipo de sistema radical que se origine de las estacas. Las estacas de ciertas especies, cuando se les hace enraizar en arena producen raíces largas, no ramificadas, bastas y quebradizas, pero cuando se les coloca en una mezcla, como de arena y de musgo turboso o perlita y musgo turboso, desarrolla raíces bien ramificadas, delgadas, flexibles, de un tipo mucho más apropiado para extraerlas y volverlas a colocar en macetas.

Experimentos efectuados para determinar cuales de las diferencias en características del musgo turboso y de la arena determinaron los diferentes tipos de sistemas radicales producidos, indicaron que fué la diferencia en contenido de humedad. Las determinaciones del contenido de humedad y aire del musgo turboso y de la arena, cuando ambos estaban en un punto considerado óptimo para el enraíce, encontraron que en base volumétrica, el musgo turboso contenía el doble de aire y el triple de humedad que la arena. (Long, 1933)

El pH del medio de enraizamiento puede ser un factor de importancia en la producción de raíces adventicias. (Bruckel 1969)

El oxígeno disponible en el medio de enraíce es esencial para la producción de raíces, aunque en los requerimientos del mismo varían con las diferentes especies. (Simmerman, 1930)

Las estacas de muchas especies de plantas enraízan con facilidad en una gran diversidad de medios para enraizar. En las plantas que enraízan con dificultad, el medio de enraíce puede influir mucho, no sólo en el porcentaje de las que enraízan, sino también en la calidad del sistema radicular que se forme.

Para determinar el mejor método para enraizado, es aconsejable experimentar con las plantas en las condiciones ambientales en que se va a trabajar.

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. Además, en suelos arenosos más ligeros las estacas pueden plantarse después de el enraíce, sacarse mucho más pronto después de las lluvias que si se plantan en suelos más pesados. El suelo del vivero debe estar libre de nemátodos, Verticillium y agallas de la raíz. La eliminación de los nemátodos puede hacerse en forma eficaz tratando el suelo, antes de la siembra, con un fumigante como DD. Esto requiere que después de la fumigación se deje transcurrir un período de tres semanas para que el fumigante se disipe. Por lo general, no se considera que el suelo sea un medio de enraízamiento apropiado para estacas de madera suave o semidura, aunque algunos viveristas lo han empleado con éxito. Las estacas de ciertas plantas que enraízan con facilidad, a veces se inician directamente en recipientes pequeños o en cilindros de papel, usando una mezcla de dos partes de arena gruesa y una parte de tierra. Esta mezcla de preferencia debe tratarse con calor o fumigarse antes de usarla. (Hartman, 1980)

Cuidado de las Estacas durante el Enraizamiento.

Las estacas de madera dura o las estacas de raíz que se han iniciado a la intemperie requieren sólo los cuidados - que se dan a otras plantas cultivadas, tales como humedad adecuada en el suelo, eliminación de malezas y control de insectos y enfermedades. En la mayoría de las especies es posible tener los mejores resultados si el vivero se establece a pleno sol, donde no hay sombreado ni competencia de raíces de -- árboles o arbustos.

Las estacas de tallo de madera suave o semisuave y - las estacas de hoja o de hoja y yema que se hacen enraizar ba jo condiciones de humedad elevada, exigen una atención más - estrecha durante el período de enraizado. No debe permitirse que las estacas muestren marchitamiento en ningún momento. - La temperatura debe controlarse con todo cuidado. Es conve-- niente una temperatura de 24°C promedio, esto es variable de acuerdo a la especie que se esté propagando. Las temperatu-- ras muy altas en el medio de enraíce, aún en períodos cortos, puede ocasionar la muerte de las estacas.

Otro aspecto muy importante es el contenido de humedad del medio de enraizamiento; para estacas de madera dura - de especies caducifolias el medio de suelo es el más conve-- niente para su propagación ya que este tipo de estacas poseen gran rusticidad para adaptarse a los diferentes tipos de me-- dios de propagación, el gran inconveniente es la humedad que se le proporcione durante su enraizamiento, ya que los exce-- sos y las deficiencias traen consigo problemas que puedan cau-- sar la muerte de las estacas. Los problemas que se asocian - generalmente a los excesos de humedad son: pudrición prematu-- ra de las raíces adventicias, debido a que el agua ocupa los espacios porosos del suelo y no permite la oxigenación del --

suelo causando éstas pudriciones, también trae como consecuencia la incidencia de enfermedades y plagas ocasionando la muerte de las estacas. La falta de humedad trae la deshidratación de las estacas, evitando la formación de las raíces y si acaso ya había raíces formadas y yemas brotadas, las raíces mueren - al igual que las yemas brotadas. Una reducción de humedad hasta un nivel bajo, con el marchitamiento pronunciado consecuente de las estacas, si se prolonga por cualquier período, puede dañar las estacas en tal forma, que no llegan a producir raíces, aún cuando se vuelvan a colocar en condiciones de humedad alta.

Se debe proporcionar un drenaje adecuado, de tal manera que el agua excedente pueda escapar y no hacer que el medio de enraizamiento se vuelva empapado y remojado.

También es necesario mantener buenas condiciones sanitarias en el medio de propagación o enraizamiento. Las hojas que se caen deben retirarse con prontitud y lo mismo debe hacerse con las estacas que ya estén muertas. Los organismos parásitos encuentran condiciones ideales en una estructura de propagación húmeda y con luz de baja intensidad y si no se controlan pueden destruir muchas estacas en poco tiempo. Si en las hojas de las estacas se presentan insectos, es necesario aplicar de inmediato medidas de control, al igual que si aparecen en las hojas daños causados por alguna enfermedad o estructuras de propagación de hongos o bacterias. (Hartman, 1980)

Manejo de las Estacas después del Enraíce.

Las estacas de madera dura enraizadas que se encuentran en el vivero o en el campo, de ordinario se sacan durante la estación de reposo, una vez que se han caído las hojas. En

especies de crecimiento rápido, después de una estación de desarrollo, las estacas pueden estar de buen tamaño para sacarse. Las especies de crecimiento lento pueden necesitar 2 y aún 3 años para alcanzar el tamaño necesario para el transplante.

La extracción de las plantas debe hacerse en días frescos y nublados, cuando no haya viento. De ser posible no deben sacarse cuando la tierra esté mojada, especialmente si ésta es muy arcillosa. La mayor parte de la tierra debe caer con facilidad de las raíces al sacar las plantas. Una vez que éstas se han extraído, con rapidez se les debe plantar en un lugar definitivo o en otro sitio en que se cubran sus raíces y donde permanezcan de modo temporal. La forma temporal de conservar las plantas jóvenes antes de pasarlas a su lugar definitivo, consiste en colocar las plantas de especies decíduas con raíz desnuda bastante juntas en una zanja donde se les cubre bien las raíces con tierra.

Los viveros comerciales a veces almacenan cantidades considerables de plantas jóvenes por varios meses en cuartos oscuros y fríos, protegiendo las raíces con viruta de madera mojada, astillas delgadas o materiales similares. Si el material del vivero va a conservarse por períodos largos se les debe mantener bajo refrigeración a una temperatura de 0° a 2°C. (Mahlstede, 1960)

Si sólo se van a sacar del vivero unas pocas plantas, se les puede extraer con pala, pero en operaciones en gran escala, por lo general, se usa algún tipo de escabadora mecánica. También se les puede extraer con cepellón, esto es muy común en especies siempreverdes de hoja angosta o ancha y a veces en plantas caducifolias. Con este método las plantas se remueven del suelo haciendo con todo cuidado una zanja alrededor de cada individuo. La masa de suelo a veces se rebaja

cerca de la superficie y del fondo en forma piramidal o cónica truncada, obteniéndose una masa de suelo en que están embebidas las raíces. Es importante que la tierra tenga la humedad adecuada que no esté muy seca ni muy húmeda pues de otro modo se caerá de las raíces. El cepellón se traslada con cuidado a un cuadro grande de tela para sacos, se envuelve apretadamente y se cose con hilo grueso. Cuando esta operación se hace en forma correcta, la tierra se mantiene en las raíces y la planta puede moverse a distancias considerables y volver a plantarse con todo éxito.

La preparación adecuada del material de vivero cultivado en el campo para su trasplante, bien sea a mano o con cepellón empacado o extraído con máquina, requiere la poda previa de las raíces. Esta es necesaria para tener un sistema radical fibroso y compacto y debe iniciarse cuando las plantas jóvenes se pasan por primera vez al campo. Las raíces largas o retorcidas deben recortarse hasta dejarlas solo de uno o dos decímetros de largo desde la corona de la planta joven. También se deben podar las raíces el segundo año, ya sea con una cortadora o con una pala afilada si son pocas plantas. Este procedimiento ayuda a confinar las raíces a la masa del suelo que será tomada con la planta en las operaciones de extracción y formación de cepellón empacado, está siendo sustituida en forma gradual (principalmente en zonas con invierno benigno) por la producción de plantas en maceta, debido fundamentalmente a la reducción del costo de la mano de obra y a las mayores posibilidades de mecanización con el último sistema.

Substancias del crecimiento en las plantas.

Auxinas.- Los estudios sobre la fisiología de la acción de las auxinas demostraron que esa substancia 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) fué identificado como una sustancia de ocurrencia natural que tenía una considerable acción de auxina y pronto se encontró que fomentaba la formación de raíces adventicias. Esta acción del IAA se demostró primero mediante una prueba biológica. (Went, 1929)

Subsecuentemente se probó el ácido indolacético sintético respecto a su actividad para fomentar el crecimiento de raíces en segmentos del tallo, varios investigadores demostraron el empleo práctico de este material para estimular la formación de raíces en estacas. Alrededor del mismo tiempo se demostró que dos materiales, 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 y en efecto, se ha demostrado que la división de las primeras células iniciadoras de la raíz depende de la auxina, ya sea aplicada o endógena.

En los tallos aparentemente la formación de iniciales de raíz depende de las auxinas nativas presentes en la planta, más un sinérgico. Estas sustancias juntas conducen a la síntesis del RNA que interviene en la iniciación de los primordios de la raíz.

Las auxinas son hormonas cuya acción fisiológica básica es sobre el mensaje genético contenido en el DNA, determi

nando que la planta sintetice las proteínas y enzimas nuevas, cambiando su química y 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 retuer-cen 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 agrícolas. Existen varias auxinas naturales, siendo la principal el ácido indolacético y muchas más sintéticas, incluyendo las de acción herbicida. (Garcidueñas, 1979)

Citokininas.

Las citokininas son hormonas de crecimiento de las plantas que intervienen en el crecimiento y diferenciación celular. Diversos materiales naturales y sintéticos, como la zeatina, kinetina y la 6-bencil adenina, tienen actividades de citokinina. Por lo general, la aplicación de citokininas sintéticas no ha estimulado o impedido la iniciación de las raíces. Sin embargo, las citokininas, en concentración relativamente bajas promovió la iniciación de raíces, inhibiéndola en concentraciones mayores. 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 estado particular de la iniciación, así como de la concentración. 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 tiene 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.

Las giberelinas son un grupo de sustancias de ocurrencia natural, estrechamente relacionadas entre sí, porque fueron aisladas en Japón por primera vez en 1939 y que se conoce en forma principal, por sus efectos de promover el alargamiento de los tallos. En concentración relativamente elevada de manera consistente han inhibido la formación de raíces adventicias. Existen pruebas de que esta inhibición 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 (Burckel, 1969). Las giberelinas tienen una función en la regulación de síntesis de ácido nucléico y proteínas mediante la interferencia de esos procesos, puede suprimir la iniciación de raíces. Sin embargo, en concentraciones bajas (10^{-4} a 10^{-7} M) la giberelina ha estimulado la iniciación de raíces en estacas de chícharo. (Ericksen, 1970)

La disminución de los niveles naturales de giberelinas en los tejidos debería estimular la formación de raíces adventicias en las estacas. De hecho, se ha obtenido en forma

experimental el estímulo del enraizado mediante el empleo de varias sustancias que intervienen con la actividad de la giberelina, tales como Alar (SADH), ácido abscísico, gonadotropinas y el 531 (asiclopropi) (metoxifenil-5-pirimidin metanol), un antagonista de la giberelina.

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, lo cual permite utilizarlo para obtener energía. Otro síntoma típico es el de promover el crecimiento en las variedades enanas. También es típico que con aplicación de giberelina las plantas pueden florecer en condiciones inadecuadas de horas luz o de frío. (Garcidueñas, 1979)

Hormonas y Desarrollo Vegetal.

El desarrollo del individuo vegetal o animal incluye dos procesos:

- a). Un aumento en tamaño o masa, llamado crecimiento, que podemos medir en centímetros o gramos.
- b). Un cambio interno, un "hacerse viejo", llamado diferenciación o maduración, que no sabemos medir con precisión.

En el desarrollo toman parte factores químicos llamados hormonas que influyen tanto en el crecimiento como en la maduración o diferenciación.

En los vegetales las hormonas pertenecen a tres grandes grupos: auxinas, giberelinas y citokininas. (Garcidueñas, 1979)

En las plantas ciertas concentraciones de diversas sustancias de ocurrencia natural en ellas y que tienen propiedades semejantes a las hormonas, son más favorables que otras para la iniciación de raíces adventicias. Se ha dedicado mucho estudio a determinar esas relaciones. Para distinguir entre hormonas vegetales y reguladores del crecimiento, se puede decir que todas las hormonas regulan el crecimiento pero que no todos los reguladores del crecimiento son hormonas.

Hormonas vegetales. Son compuestos diversos a los nutrientes, producidas por las plantas, que en concentraciones bajas, regulan procesos fisiológicos vegetales. De ordinario, se mueven dentro de la planta de un sitio de producción a un sitio de acción.

Reguladores del crecimiento. Son compuestos sintéticos u hormonas vegetales que modifican procesos fisiológicos de las plantas. Regulan el crecimiento mimetizando a las hormonas, influyendo en su síntesis y por destrucción, translocación (o posible modificación) de los sitios de acción de las mismas.

Varias clases de reguladores del crecimiento, como las auxinas, giberelinas, citokininas, inhibidores (como el ácido abscisico) y el etileno, influyen sobre la iniciación de las raíces. De ellas, la auxina es la que mayor efecto tiene sobre la formación de las raíces en las estacas. En adición a los grupos citados, es indudable que hay otros materiales de ocurrencia natural que participan en la iniciación de raíces adventicias. (Hartman, 1980).

Tratamiento para las Estacas.

Antes del uso de reguladores sintéticos del crecimiento (auxinas) como estimuladores del enraizamiento de las estacas de tallo, se probaron muchas otras substancias con éxito variable. En algunos de los primeros estudios de este tipo se probó tratar las estacas con azúcar, así como compuestos de manganeso, hierro y fósforo. En ocasiones se obtuvo una mejora en el enraíce, especialmente con el permanganato de potasio. En estacas de madera dura, los tratamientos semejantes no mostraron un beneficio uniforme, excepto cuando se usó sacarosa. Con esta substancia, a veces se logra un aumento marcado en el desarrollo de tallo, de raíces, aunque hubo mucha variación. El efecto de estos compuestos fué tan pequeño y tan variable que ya no se les emplea. (Curtis, 1918)

Antes del descubrimiento de las auxinas, se demostró que ciertos gases no saturados como el etileno, el dióxido de carbono y el acetileno, estimulaban la iniciación de las raíces adventicias, así como el desarrollo de las iniciales latentes de raíz, preexistentes. Las estacas de muchas plantas herbáceas responden al tratamiento con estos gases con un aumento en el enraizamiento.

El descubrimiento de que las auxinas, como el IAA, eran de verdadero valor para estimular el enraizado de estacas de tallo y de hojas; sin embargo, la respuesta no es universal y las estacas de ciertas especies difíciles de enraizar, aún enraízan mal después de tratarlas con auxina. Se piensa que en esos casos es probable que ciertos factores de presencia natural (cofactores de enraíce) sean los que limitan el enraizamiento. (Zimmerman, 1933)

Algunos de los compuestos fenólicos son en extremo activos para estimular la formación de raíces aún en concentraciones muy bajas. El herbicida (2, 4-D) es bastante potente para inducir el enraíce en algunas especies, pero tiene la desventaja de tender a inhibir el desarrollo de los tallos. (Hitchcock, 1937)

A veces las mezclas de sustancias estimuladoras del enraizado son más eficaces que los compuestos aislados. Así se descubrió que con una mezcla de partes iguales de ácido indolbutírico y naftalenacético, al usarla en diversas especies, se lograba mayor porcentaje de estacas enraizadas y más raíces por estacas que cuando se usaba cualquiera de las sustancias por separado.

En algunas especies se ha tenido una excelente producción de raíces agregando una pequeña cantidad de compuestos fenólicos a los IBA y NAA, obteniéndose con ello la producción de sistemas radicales cualitativamente mejores que los logrados con compuestos fenólicos solos. (Hitchcock, 1937)

El empleo de las sales de algunos reguladores del crecimiento en vez del ácido puede en algunos casos ser conveniente, debido a que tienen una actividad semejante y son más solubles en agua que el ácido. La mayoría de esos compuestos, en forma de ácido, son relativamente insolubles en el agua pero para disolverlos se pueden emplear unas cuantas gotas de alcohol o de hidróxido de amonio antes de añadir el agua. Para uso general en el enraizado de estacas de tallo en la mayoría de las especies vegetales, se recomiendan los ácidos NAA e IBA y en particular este último. Para determinar el mejor material y la concentración óptima para el enraíce de una especie determinada bajo condiciones dadas, es necesario hacer pruebas empíricas.

La aplicación de las auxinas en altas concentraciones a las estacas de tallo puede inhibir el desarrollo de las yemas, a veces hasta el punto en que no hay formación de tallos aún cuando la formación de raíces es adecuada. También la aplicación de sustancias del crecimiento a las estacas puede inhibir el desarrollo de los tallos.

Con frecuencia, se presenta la cuestión acerca de la duración de las diversas preparaciones que estimulan la formación de raíces sin que pierdan sus propiedades. En soluciones no esterilizadas, la destrucción bacteriana del IAA se efectúa con facilidad. Se encontró que una concentración de 9 ppm desaparecía en 24 hrs. y que otra de 100 ppm desaparecía en 14 días. En soluciones estériles este material permanece activo durante varios meses. Una especie de Acetobacter, de amplia distribución, destruye el IAA, pero el mismo organismo no tiene efecto sobre el IBA. Las soluciones no contaminadas de NAA y 2,4-D mantienen su fuerza hasta por un año. El IAA es sensible a la luz y la luz solar fuerte destruye una concentración de 10 ppm en unos 15 min. El IBA es mucho más fotoestable que el IAA y una exposición de 20 Hrs. a la luz solar intensa ocasiona sólo un cambio ligero en la concentración. Parece que tanto el NAA como el 2,4-D son completamente estables a la luz. Con su resistencia a la descomposición bacteriana y a la destrucción por efecto de la luz, estos compuestos tienen más probabilidades de conservar su efectividad en un período largo de tiempo que los compuestos indólicos. Cuando se preparen soluciones diluidas de ácido indolacético, se les debe usar con prontitud debido a la rapidéz con que se descomponen. También en la planta, el sistema de enzimas oxidasa del IAA descompone al IAA pero no tiene efecto sobre el IBA. (Mes, 1951)

En los tejidos del tallo, el flujo de la auxina natural ocurre en dirección bisipétala (del ápice a la base). En

los primeros trabajos, las aplicaciones de auxinas se hicieron en los extremos superiores de las estacas para seguir el flujo natural hacia abajo. Sin embargo,^h como un punto práctico, pronto se descubrió que las aplicaciones basales daban mejores resultados. Aparentemente, se tenía suficiente movimiento para llevar la auxina aplicada a las partes de la estaca donde estimulaba la producción de raíces. (Hartman, 1980)

En estudios de respiración de tejidos de los extremos basales de estacas tratadas con IBA, así como de los controles, se encontró que para el tiempo en que se habían formado las raíces en las estacas tratadas, su tasa de respiración era cuatro veces mayor que las de las estacas no tratadas. Además, las estacas tratadas con IBA después de 48 hrs., del tratamiento tuvieron en sus bases una concentración más elevada de aminoácidos que las no tratadas. Este patrón continuó con la acumulación de sustancias nitrogenadas en la parte basal de las estacas no tratadas, aparentemente movilizadas en la parte superior y translocadas en forma de asparragina. (Strydom, 1960)

Preparaciones comerciales en Polvo.

Esos materiales traen instrucciones completas para su uso, junto con una lista de las plantas con más seguridad responden a cada preparación. Las especies leñosas, difíciles de enraizar, se deben tratar con las preparaciones más concentradas, en tanto que las especies tiernas, suculentas y de enraíse fácil se deben tratar con materiales de menor concentración. En las estacas se deben hacer cortes frescos antes de sumergirlas en el polvo. La operación se hace más rápida si se trata de un manojo de estacas en lugar de una a la vez, aunque las estacas del centro del manojo pueden no recibir tanto polvo como las del exterior.

El polvo que se adhiere a las estacas, después de haberlas sacudido ligeramente, es suficiente para producir el efecto deseado. Si hay poca o ninguna humedad natural en la base de las estacas, se pueden humedecer presionándolas contra una esponja mojada y así se les adherirá más polvo.

Al usar preparaciones en polvo, es aconsejable colocar en un recipiente temporal una pequeña cantidad del material a emplear, que baste para el trabajo a efectuar y descartar los sobrantes en vez de meter todas las estacas en el polvo disponible, ya que esto puede conducir a una pronta deterioración, debido a la contaminación con humedad y con hongos o bacterias.

Las estacas se deben insertar en el medio de enraíce inmediatamente después del tratamiento. Para evitar que se caiga el polvo al encajar las estacas en el medio, se puede hacer en este un corte con una navaja gruesa antes de insertar las estacas.

Las preparaciones comerciales en talco tienen la ventaja de poderse conseguir con facilidad y de ser de fácil uso, pero es difícil tener resultados uniformes debido a la cantidad variable de substancia que se adhiere a las estacas. Esto es determinado en parte por factores como la cantidad de humedad que haya en la base de las estacas y la textura del tallo (lisa o vellosa), (Hartman, 1980)

Remojo en soluciones diluídas.

Este procedimiento más antiguo, en el cuál 2 a 3 cm basales de las estacas se remojan en una solución diluída del material durante unas 24 hrs., justo antes de insertarlas en el medio de enraíce. Las concentraciones usadas varían de

20 ppm en especies que enraízan con facilidad, a unas 200 ppm en aquellas más difíciles.

Para preparar 1 litro de una solución de 100 ppm de una sustancia que estimule en enraizado¹¹, se disuelven 100 mg de la sustancia química pura en alrededor de 10 ml de alcohol (etílico, metílico o isopropílico). A esta solución se le agrega agua hasta completar un litro. Al ácido naftalenacético es mejor disolverlo en unas cuantas gotas de hidróxido de amonio antes de agregarlo al agua. La forma ácida de esas sustancias promotoras del crecimiento no es directamente soluble en agua. Se puede conseguir la sal potásica del ácido indolbutírico que si es soluble en agua.

Durante el período de remojo, las estacas se deben mantener a 20°C pero no deben colocarse en el sol. La cantidad de sol absorbida por las estacas depende de las condiciones que las rodeen durante ese período¹², lo cual pueden conducir a cierta variación en los resultados. (Hartman¹³, 1980)

Inmersión en soluciones concentradas.

Se prepara una solución concentrada de la sustancia (de 500 a 10,000 ppm) (de .05 al 1.0%) en alcohol de 50% y los extremos basales (5 a 15 mm) de las estacas se sumergen en ella por un tiempo corto (alrededor de 5 seg.), plantándolas luego en el medio de enraíce. Este método de aplicación tiene diversas ventajas sobre los otros. Elimina la necesidad de disponer de equipo para remojar las estacas y tener luego que plantarlas en el medio de enraíce. Además, es posible tener mejores resultados, ya que la absorción de la sustancia por las estacas no se ve afectada por las condiciones circundantes como es el caso en los otros dos métodos. La misma solución

puede usarse repetidamente para muchos millares de estacas, pero se debe guardar muy bien tapada debido a que la evaporación del alcohol hace que cambie su concentración. Es mejor usar solo una parte de la solución a la vez, justo la necesaria para el uso inmediato y descartar los sobrantes en vez de regresarlos a la solución original. El propagador puede preparar sus propias soluciones empleando cristales puros, aunque es posible obtener en el comercio soluciones concentradas que se diluyen de acuerdo con las indicaciones respectivas.

Los reguladores del crecimiento usados en concentraciones excesivas para la especie pueden inhibir el desarrollo de las yemas ocasionando el amarillamiento y caída de las hojas en caso de que existan, el ennegrecimiento del tallo y al final la muerte de las estacas. Una concentración eficaz y no tóxica puede ser usada si la porción basal del tallo muestra algún hinchamiento, acompañado por una profusa producción de raíces, justo arriba de la base de la estaca. De ordinario, se considera que una concentración un poco inferior al punto tóxico es la más favorable para el estímulo del enraizamiento.

Algunos resultados negativos logrados con el uso de reguladores del crecimiento para ayudar al enraice de las estacas, pueden deberse al uso de sustancias deterioradas o viejas. (Hitchcock, 1938)

Siempre que sea posible se deberán usar soluciones recién preparadas. Las soluciones diluidas (como de unas 25 ppm), pierden su actividad en unos cuantos días, en especial si se contaminan con material extraño. Las soluciones empleadas en el método de aplicación de inmersión en soluciones concentradas, que contienen un porcentaje elevado de alcohol, retienen su actividad casi indefinidamente.

También hay pruebas, de que en estacas de madera dura de algunas especies, tratando solo la superficie basal cortada dá mejores resultados que si se sumergen unos tres o más centímetros de la base. (Howard, 1970)

Lesionado.

En cierto número de especies de plantas, la producción de raíces en las estacas de tallo puede ser estimulada haciendo lesiones en sus bases. También puede ser suficiente hacer en cada lado de las estacas, con la punta de navaja afilada, cortes que penetren por la corteza hasta la madera y que tengan de 2 a 5 cm de largo. Una herida más considerable puede hacerse con un instrumento construido con hojas de afeitar, el cual consiste en cuatro navajas de un solo filo soldadas en su lomo, lográndose hacer en una sola operación cuatro cortes simultáneos.

Las estacas de mayor tamaño, pueden lesionarse en forma más efectiva removiendo una capa delgada de corteza en cada lado de la estaca, exponiendo el cambium pero sin cortar profundamente hacia la madera. Para lograr mejores beneficios, después de lesionadas, las estacas se deben tratar con algunos de los compuestos que estimulan el enraizamiento, en preparación, ya sea talco o solución concentrada, haciendo que el material penetre en las heridas.

Hacer heridas basales ha sido beneficioso para el enraizamiento de varias especies, de modo especial en estacas que tienen madera vieja en su base. Después de las lesiones, a veces la producción de callo y el desarrollo de raíces son mucho mayores en los márgenes de las heridas. Es evidente que en esos casos los tejidos heridos se estimulan para entrar

en división celular y a producir primordios radicales. Tal vez esto se deba a una acumulación natural de auxinas y de carbohidratos en el área lesionada y a un incremento en la tasa de respiración.

Además, los tejidos lesionados con las heridas se estimulan para que produzcan etileno, del cual se sabe que promueve la formación de raíces adventicias.

Es probable que las estacas lesionadas absorban más agua del medio de enraíce que las no lesionadas y que el lesionado permita que los tejidos que se encuentran en la base de la estaca, efectúen una mayor absorción de los reguladores de crecimiento aplicados. En el tejido de tallo de ciertas especies hay un anillo esclerenquimatoso de células fibrosas duras situado en la corteza y externo al punto de origen de las raíces adventicias. Hay cierta evidencia de que las raíces tienen dificultad para penetrar en esa banda de células. Una herida superficial corta a través de ellas y tal vez así permite con mayor facilidad la penetración hacia afuera de las raíces en desarrollo. (Wells, 1962)

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en el Municipio de Marín, N.L. durante el ciclo 1980-81.

La situación geográfica del lugar es de 25°23' L.N. y de 100°03' de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, la altura es de 367.3 msnm.

Según el sistema Koppen, modificado por García E. (1973), el clima de la región comprendida por Marín, N.L. es representado por: BS' (h) hX' (e'), donde los términos significan:

- BS' : Clima seco o árido con régimen de lluvias en verano -- siendo el menos seco de los BS.
- (h')h: Temperatura anual sobre 22°C y bajo 18°C, en el mes más frío.
- X' : El régimen de lluvias se presentan como intermedias entre verano e invierno, con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 18 mm
- (e'): Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, mayor de los 18°C siendo las más extremas.

En el lugar donde se llevó a cabo el estudio tenemos un suelo arcilloso.

La investigación se efectuó del 20 de Noviembre de 1980 al 30 de Mayo de 1981 y consistió en evaluar 5 diferentes fechas de siembra, 3 evaluaciones mensuales (muestreos) por fechas de siembra, 3 diferentes grosores y un enraizador comercial "Rootone f" (polvo) en estacas de vid variedad Bola Dulce utilizada generalmente para vinos.

A continuación se presenta una tabla con los datos climatológicos que se presentaron durante dicho estudio, obtenidas de la estación meteorológica del Campo Agropecuario Experimental de la Facultad.

TABLA 1. Datos climatológicos registrados durante los meses de Noviembre del 80 a Mayo del 81, correspondiente al Municipio de Marín, N.L.

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Temp. Media Máxima	21.6°C	20.1°C	17.8°C	19.8°C	24.7°C	28.5°C	30.7°C
Temp. Media Mínima	7.8°C	9.3°C	6.4°C	9.4°C	11.9°C	18.0°C	19.0°C
Temp. Media Mensual	14.7°C	16.7°C	12°C	14.6°C	19.6°C	23.3°C	24.9°C
Oscilación Media Mens.	13.8°C	10.8°C	11.5°C	10.4°C	13.1°C	10.5°C	11.0°C
Temp. Extrema Máxima	36.5°C	28.5°C	26.5°C	30.5°C	36.5°C	35.5°C	42.0°C
Temp. Extrema Mínima	1.5°C	0.0°C	.5°C	1.5°C	7.0°C	9.0°C	11.0°C
Humedad Rel.Prom.Diario	65%	81.5%	83%	79%	71.5%	80.0%	77.6%
Evaporación Total	92.9mm	70.22mm	64.82mm	79.23mm	161.70mm	134.0mm	178.5mm
Evaporación Prom.Diario	3.1mm	2.26mm	2.09mm	2.83mm	5.21mm	1.46mm	5.8mm
Precipitación Total	38.0mm	14.9mm	71.2mm	23.20mm	32.60mm	113.7mm	55.7mm
Precipitación Máxima	19.0mm	8.0mm	16.2mm	9.0mm	9.4mm	97.4mm	33.2mm

MATERIALES.

Para la realización de este trabajo se contó con la maquinaria agrícola necesaria para una adecuada preparación del suelo consistente en: tractor, rastra, niveladora, surcadora y bordeadora.

Otros materiales que intervinieron en la realización de este trabajo fueron: teodolito, nivel, cinta de medir, azadones, palas, lonas (contras), cadenas, tijeras de podar, vernier, navaja, costales, aserrín, etiquetas, marcadores, hojas de campo y un enraizador comercial "Rootone f" polvo.

La variedad de las plantas de donde procedieron las estacas fueron Bola Dulce de la especie Vitis vinifera, proporcionadas por el Sr. Jaime Madero de su rancho ubicado en Parras de la Fuente, Coah.

MÉTODOS.

La investigación fué hecha bajo un diseño de bloques al azar con un arreglo de parcelas sub-sub-divididas. Formado por 6 bloques o repeticiones con 27 tratamientos y 3 niveles (evaluaciones mensuales de cada fecha de siembra, grosores y modalidades de aplicación del enraizador).

El arreglo de este diseño consta de parcela grande donde se establecieron las evaluaciones mensuales de cada fecha de siembra, parcela media donde se establecieron los grosores de las estacas y parcela chica donde se establecieron las modalidades de aplicación del enraizador. Todo estuvo debidamente aleatorizado mediante un sorteo que se hizo en cada fecha de siembra.

Modelo Estadístico :

$$Y_{ijkl} = \mu + B_l + M_i + E_{(a)} + G_j + (MG)_{ij} + E_{(b)} + E_k + (ME)_{ik} + (GE)_{jk} \\ + (MGE)_{ijk} + E_{(c)}$$

donde :

Y_{ijkl} = Total del i -ésimo muestreo con el j -ésimo grosor con el k -ésimo enraizador en el l -ésimo bloque.

μ = Media General

B_l = Efecto del l -ésimo bloque

M_i = Efecto del i -ésimo muestreo

$E_{(a)}$ = $E_{(a)} \sqrt{NI(0, \sigma_a^2)}$

G_j = Efecto del j -ésimo grosor

$(MG)_{ij}$ = Efecto del i -ésimo muestreo con el j -ésimo grosor

$E_{(b)}$ = $E_{(b)} \sqrt{NI(0, \sigma_b^2)}$

E_k = Efecto del k -ésimo enraizador

$(ME)_{ik}$ = Efecto del i -ésimo muestreo con el k -ésimo enraizador

$(GE)_{jk}$ = Efecto del j -ésimo grosor con el k -ésimo enraizador

$(MGE)_{ijk}$ = Efecto del i -ésimo muestreo con el j -ésimo grosor con el k -ésimo enraizador.

$E_{(c)}$ = $E_{(c)} \sqrt{NI(0, \sigma_c^2)}$

Cada unidad experimental consta de 5 estacas con una separación de 40 cm entre estacas y 1 mt. entre surcos, una longitud de 2 mt para cada unidad experimental, que viene siendo la parcela chica. En la parcela media estuvieron establecidos uno de los tres grosores con las tres formas de aplicación del enraizado estando previamente aleatorizado, esta parcela tuvo una dimensión de 6 mt. La parcela grande es el conjunto de los tres grosores, con las tres formas de aplicación del enraizador y las tres fechas de muestreo de cada fecha de siembra, esta parcela tiene un total de 18 mt².

El croquis del experimento por cada fecha de siembra tuvo 162 parcelas chicas, 54 parcelas medias y 18 parcelas grandes.

Este estudio estuvo constituido por 5 fechas de siembra con diferencia de 25 días una de otra, con un total de 810 estacas para cada fecha de siembra.

Las fechas de siembra fueron establecidas como sigue:

1era. = 20 de Noviembre de 1980
 2da. = 15 de Diciembre de 1980
 3era. = 9 de Enero de 1981
 4ta. = 3 de Febrero de 1981
 5ta. = 28 de Febrero de 1981

Los niveles fueron los siguientes :

1º. Fechas de muestreo.

M_1 = 1er. mes

M_2 = 2do. mes

M_3 = 3er. mes

2º. Grososres.

$$G_1 = \leq 4.5 \text{ mm} \quad G_2 = \geq 4.5 \leq 6.0 \text{ mm} \quad G_3 = \geq 6.0 \text{ mm}$$

3º. Formas de aplicación del Enraizador.

$$F_1 = \text{Testigo} \quad F_2 = \text{Enraizador} \quad F_3 = \text{Enraizador y Lesionado}$$

Los Tratamientos fueron los siguientes:

$T_1 = M_1 G_1 F_1$	$T_2 = M_1 G_1 F_2$
$T_3 = M_1 G_1 F_3$	$T_4 = M_1 G_2 F_1$
$T_5 = M_1 G_2 F_2$	$T_6 = M_1 G_2 F_3$
$T_7 = M_1 G_3 F_1$	$T_8 = M_1 G_3 F_2$
$T_9 = M_1 G_3 F_3$	$T_{10} = M_2 G_1 F_1$
$T_{11} = M_2 G_1 F_2$	$T_{12} = M_2 G_1 F_3$
$T_{13} = M_2 G_2 F_1$	$T_{14} = M_2 G_2 F_2$
$T_{15} = M_2 G_2 F_3$	$T_{16} = M_2 G_3 F_1$
$T_{17} = M_2 G_3 F_2$	$T_{18} = M_2 G_3 F_3$
$T_{19} = M_3 G_1 F_1$	$T_{20} = M_3 G_1 F_2$
$T_{21} = M_3 G_1 F_3$	$T_{22} = M_3 G_2 F_1$
$T_{23} = M_3 G_2 F_2$	$T_{24} = M_3 G_2 F_3$
$T_{25} = M_3 G_3 F_1$	$T_{26} = M_3 G_3 F_2$
$T_{27} = M_3 G_3 F_3$	

El método de siembra que se utilizó fué mateado con una distancia de 40 cm entre cada estaca, cada estaca mide de 20-25 cm de largo y el número de yemas de cada estaca fué variable teniendo de 3-10 yemas cada estaca. Se plantaron procurando que la cuarta parte superior de la estaca quedara fuera

de la superficie con una a tres yemas externas.

La preparación de las estacas se hizo de la siguiente manera: Las estacas que llevaban solo el enraizador se les impregnó la parte basal con el enraizador en polvo sacudiéndoles el exceso y las estacas que llevaron (enraizador y lesionado), se procedió de la siguiente manera: haciéndoles unas rayaduras en la parte basal de la estaca con una navaja, esas rayaduras serán 3 ó 4 y con un tamaño de 1-2 cm verticales; posterior-mente se impregnaron en su parte basal lesionada con el mismo enraizador en polvo. El testigo fué únicamente la estaca sin ninguna modificación de las mencionadas anteriormente.

El método utilizado para la siembra fué de la siguien-te manera: se colocó una cadena a lo largo del surco, dicha - cadena tenía 15 marcas con una separación de 40 cm entre cada marca, en cada señal se procedió a hacer un pozo de 15 cm de - profundidad en ese hoyo se colocó la estaca en la posición ade-cuada, procurando que no quedaran espacios libres con aire en el hoyo, para evitar esto se tapó bien el pozo y se apisonó li-geramente.

El orden de las estacas fué el que les correspondió - de acuerdo con el sorteo realizado para tal propósito.

No existió una calendarización fija de riego, sino - que se procedió a éste cada vez que el suelo lo requería. Es-te se llevó a cabo por el método rodado o gravedad abriendo boquillas.

Se procuró que las estacas estuvieran libres de male-zas mediante el control manual, como también se les conservó - libres de plagas y enfermedades cuando las estacas lo requirie-ron. Se presentaron Termitas (Reticulitermes hasperus) no --

llegando a ser significativa su incidencia, pero se procedió a hacer una aplicación preventiva de furadan a razón de 3 gr por hoyo aproximadamente en el momento de la siembra.

Los muestreos se realizaron en número de tres por cada fecha de siembra, cada muestreo se efectuó mensualmente a partir de la fecha de siembra.

En los muestreos se midieron las siguientes variantes; total de yemas, total de yemas brotadas, crecimientos (se refiere al crecimiento de la yema desde la parte basal de ésta - hasta el apice de la hoja más grande en longitud de dicha yema), promedio de crecimiento (es la suma de los diferentes crecimientos de las yemas dividido en igual número de yemas brotadas), número de hojas (en este caso se tomarán como hojas cuando ésta se encuentre extendida), total de yemas no brotadas, - callo (es un abultamiento en la parte basal de la estaca), número de raíces, promedio de crecimiento de las raíces, (se medirá la longitud de todas las raíces y se dividirá entre el número de éstas).

Por cada fecha de muestreo se sacaron 270 estacas, esto se realizó de acuerdo a la distribución de los tratamientos en dicha fecha de siembra.

El procedimiento para la extracción de estacas fué el siguiente: con una pala pozera, se presiona en el lomo del surco alrededor de la estaca tratando de no dañar las raíces ni las yemas ya brotadas o sea que al momento de hacer la extracción de las estacas, éstas salgan con un cepellón y sus raíces completas. Después de haber realizado lo anterior sacudimos con cuidado la tierra adherida a las raíces para que se limpien las raíces y se facilitara su conteo y medición.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación.

La presentación será inicialmente por fecha. Dentro de cada fecha se resumirán y discutirán los resultados de -- acuerdo al orden siguiente.

- 1). El efecto de las fuentes de variación del modelo, que son de interés, sobre cada una de las variables estudiadas.
- 2). Para cada variable, en las fuentes de variación en que -- muestre significancia, se resumirá y discutirá la prueba - de rango múltiple de Tukey.

Finalmente se analizarán las variables en todas las - fechas consideradas.

Se usará la siguiente notación:

- X_{01} = Número total de yemas
- X_{02} = Número total de yemas brotadas.
- X_{03} = Número total de yemas no brotadas.
- X_{04} = Crecimiento total de yemas por estaca.
- X_{05} = Promedio de crecimiento por yema.
- X_{06} = Número promedio de hojas por unidad experimental.
- X_{07} = Número de callos por unidad experimental.
- X_{08} = Número de raíces por unidad experimental.
- X_{09} = Promedio de crecimiento por raíz.
- X_{10} = Promedio de crecimiento radicular por estaca.

Las variables número total de yemas (X_{01}), número total de yemas brotadas (X_{02}), número total de yemas no brotadas (X_{03}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}) y número de raíces por unidad experimental (X_{08}) fueron transformadas a $\sqrt{X+1}$ donde la X es la variable bajo estudio. La variable número de callos por unidad experimental (X_{07}) se transformó de la siguiente manera; número de callos por unidad experimental/número de estacas por unidad experimental. El valor de la variable transformada aparece en el lado derecho del valor original de las variables que fueron transformadas, dicho valor aparece solo en los factores que mostraron significancia y en los cuales se realizó la prueba de Tukey como se observa en los Cuadros 1a., 2a., 3a., 4a. y 5a.

Los valores de las diferencias mínimas significativas (DMS) utilizados para realizar la prueba de Tukey en las 5 fechas de siembra bajo estudio, aparecen en los Cuadros 1b, 2b, 3b, 4b y 5b que se encuentran en el apéndice páginas 150 a 154.

FECHA 1.

En el Cuadro 1, página 72 se resumen los resultados de los análisis de varianza efectuados, presentándose los cuadrados medios y los niveles de significancia, además se presentan los coeficientes de variación y la media general, esto para las diferentes variables estudiadas.

Fuentes de Variación :

Muestreo. Mostró diferencias altamente significativas para las variables; crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número de callos por unidad experimental (X_{07}), número de raíces por unidad experimental (X_{08}), promedio de crecimiento por raíz (X_{09}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). No mostrando

CUADRO 1 Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 1 (20 de Noviembre de 1980). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres 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.

F. de V.	G.1	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Repetición	5	.045	.009	.047	16.847	1.196	.009	.155	.641	759.567	9792.022
Muestreo	2	.018	.001	.031	183.319	17.520	.002	2.280	34.369	23046.786	811740.810
Error (a)	10	.017	.001	.015	16.847	1.196	.002	.144	.260	215.970	5652.263
Grosor	2	.016	.001	.019	62.142	2.690	.002	.145	.253	105.335	9760.454
M x G	4	.005	.001	.005	62.142	2.696	.002	.341	.341	177.254	14809.001
Error (b)	30	.018	.000	.018	21.903	1.265	.002	.026	.213	143.268	6323.854
Enraizador	2	.014	.000	.013	8.766	.116	.000	.141	.237	217.827	2942.870
M y E	4	.048	.000	.049	8.766	.116	.000	.221	.141	232.194	1482.869
G y E	4	.024	.000	.024	12.604	.831	.002	.122	.154	50.799	1287.064
M y G x E	8	.022	.000	.021	12.604	.831	.002	.055	.136	179.912	4554.416
Error (c)	90	.020	.001	.020	26.793	1.784	.002	.034	.170	179.637	9095.151
Total	161	.021	.001	.021	26.488	1.655	.002	.081	.627	474.802	17789.385
C.V. (a)	5.524	3.130	5.18	386.217	405.043	4.427	47.43	26.70	80.349	411.052	
C.V. (b)	5.684	0.00	5.68	441.515	416.563	4.427	20.15	24.16	65.319	434.890	
C.V. (c)	5.992	3.130	5.99	488.320	498.600	4.427	23.04	51.53	73.279	519.701	
Media Gnal.	2.36	1.01	2.36	106.00	.27	1.01	.80	1.91	18.29	94.00	

* Significativo

** Altamente significativo

NS= No Significativo

diferencias significativas para las demás variables.

Grosor. Resultó con diferencias altamente significativas solamente para la variable número de callos por unidad experimental (X_{07}). No presentando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción Muestreo x Grosor. Mostró diferencias significativas para la variable crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), en las restantes variables no presentó diferencias significativas.

Enraizador. Resultó con diferencias significativas para la variable número de callos por unidad experimental (X_{07}), en las variables restantes las diferencias resultaron ser no significativas.

Interacciones Muestreo x Enraizador y Grosor x Enraizador. La única variable que presentó diferencias altamente significativas fué para el número de callos por unidad experimental (X_{07}) en cuanto a las demás variables dichas interacciones no mostraron diferencias significativas.

Interacción Muestreo x Grosor x Enraizador. Para todas las variables no presentó diferencias significativas.

Enseguida se procederá a discutir los resultados por variables.

Variables estudiadas :

Número total de yemas (X_{01}), número total de yemas brotadas (X_{02}) y número total de yemas no brotadas (X_{03}). Estas variables no mostraron significancia para los diferentes factores e

interacciones.

Crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}). El factor muestreo y la interacción muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = .01$ y $\alpha = .05$ respectivamente). En el Cuadro 1a página 78 se presentan las medias de los factores simples y de las combinaciones de los niveles de dichos factores, así como los resultados de la prueba de Tukey, para presentar los resultados de esta prueba en la interacción muestreo x grosor se hizo uso de pares ordenados de la forma (ab..., ab...) en donde el primer elemento del par ordenado se refiere a los resultados de las comparaciones de muestreos en un grosor fijo y el segundo elemento del par ordenado se refiere a los resultados de las comparaciones de grosores en un muestreo fijo. Se observa en la Figura 2a página 108 que el mejor muestreo fué el tercero con 3.19 mm. Para la interacción muestreo x grosor tenemos las siguientes comparaciones:

- 1). Muestreos en un grosor fijo.
 - a). Grosor uno. Los tres niveles de muestreo no mostraron diferencia significativa.
 - b). Grosor dos. Igual que en el grosor uno.
 - c). Grosor tres. El muestreo tres fué el mejor siendo significativamente diferente a los otros muestreos con 6.78 mm.

- 2). Grosores en un muestreo fijo.
 - a). Muestreo uno. No hubo diferencias entre los niveles de los grosores.
 - b). Muestreo dos. Igual que en el muestreo uno.
 - c). Muestreo tres. El grosor tres fué el mejor, siendo significativamente diferente a los demás con 6.78 mm.

Promedio de crecimiento por yema (X_{05}). Solamente el factor muestreo mostró significancia ($\alpha = .01$). El muestreo tres

resultó ser el mejor con 0,80 mm siendo significativamente diferente a los demás, (ver Cuadro 1a. página 78 y Figura 2a. página 108)

Número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}). No mostró significancia para los diferentes factores e interacciones estudiadas.

Número de callos por unidad experimental (X_{07}). Los factores muestreo, grosor así como las interacciones muestreo x enraizador y grosor x enraizador resultaron con significancia ($\alpha = .01$) también el factor enraizador resultó con significancia ($\alpha = .05$), no siendo significativas las fuentes de variación restantes. El muestreo tres y dos con 4.68 respectivamente, resultaron ser los mejores niveles, no habiendo significancia entre ambos (ver Figura 3a. página 109). El grosor dos fué el mejor con 4,26 sin llegar a ser significativamente diferentes al grosor tres con 4,02 esto se observa mejor en la Figura E página 115. El mejor nivel de enraizador resultó ser el tres sin ser significativamente diferente del enraizador dos con 4.03 y 3.91 respectivamente. En el Cuadro 1a. página 78 se presentan las medias de los factores simples y de las combinaciones de los niveles de dichos factores, así como los resultados de la prueba de Tukey, para presentar los resultados de esta prueba en la interacción muestreo x enraizador, se hizo uso de pares ordenados de la forma (ab..., ab...) en donde el primer elemento del par ordenado se refiere a los resultados de las comparaciones de muestreos en un enraizador fijo y el segundo elemento del par ordenado se refiere a los resultados de las comparaciones de enraizadores en un muestreo fijo. Para la interacción muestreo x enraizador tenemos las siguientes comparaciones:

1). Muestreos en un enraizador fijo.

- a). Enraizador uno. Los muestreos tres y dos con 4.83 y 4.72 fueron los mejores sin ser significativamente diferentes.
- b). Enraizador dos. El muestreo tres fué el mejor sin llegar a ser significativamente diferente del dos con 4.71 y 4.06 respectivamente.
- c). Enraizador tres. El muestreo dos fué el mejor pero sin ser significativamente diferente con el tres con 4.78 y 4.61 respectivamente.

2). Enraizadores en un muestreo fijo.

Para los tres muestreos las diferencias observadas entre los niveles de enraizadores no fueron significativamente diferentes.

En la presentación de los resultados de la prueba de Tukey al considerar la interacción grosor x enraizador se hizo uso de pares ordenados de la forma (ab, ..., ab, ...) en donde el primer elemento del par ordenado se refiere a los resultados de las comparaciones de grosores en un enraizador fijo y el segundo elemento del par ordenado se refiere a comparaciones de enraizadores en un grosor fijo. Para la interacción grosor x enraizador, tenemos la siguiente comparación.:

1). Grosores en un enraizador fijo.

Para los tres enraizadores los tres niveles de grosores no mostraron diferencia significativa.

2). Enraizadores en un grosor fijo.

- a). Grosor uno. El enraizador tres fué el mejor sin llegar a ser significativamente diferente del enraizador dos con 4.22 y 3.89 respectivamente.

Para los grosores dos y tres las diferencias mostradas por los tres niveles de enraizadores no llegaron a ser significativas.

Número de raíces por unidad experimental (X_{08}). El factor de muestreo fué el único que resultó significativo ($\alpha = .01$) siendo el mejor nivel el tres sin ser significativamente diferente al dos con 5.47 y 4.31 respectivamente como se observa en la Figura 3a, página 109.

Promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). Solamente el factor de muestreo resultó con significancia ($\alpha = .01$). En la Figura 2a, página 108 se observa que el mejor nivel resultó ser el tercero con 40.7 mm siendo significativamente diferente a los demás.

Promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Una vez más el único factor que muestra significancia es el muestreo con ($\alpha = .01$) siendo el mejor nivel el tercero con 232.68 mm ver Figura 4a, página 110.

FECHA 2.

En el Cuadro 2 página 80, se resumen los resultados de los análisis de varianza efectuados, presentándose los cuadros medios y los niveles de significancia, además se presentan los coeficientes de variación y la media general, esto para las diferentes variables estudiadas.

Fuentes de Variación :

Muestreo. Se observa que para este factor la única variable que no resultó con diferencias significativas fué la variable número total de yemas (X_{01}), todas las variables restantes mos

CUADRO 1a. - Comparación de medias de los factores simples muestreo, grosor y enraizador, así como sus interacciones muestreo x grosor muestreo x enraizador y grosor x enraizador que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siebra 1 (20 de Noviembre de 1980). Evaluación de 5 fechas de siebra, 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de molalidad des para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone p" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Mérida, Yucatán, Méx.

	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃	X ₀₄	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀	
E	1	4.67	0.02	4.65	1.53	0.00	0.02	3.93	0.77	19.04	98.50
	2	4.55	0.01	4.54	0.80	0.00	0.02	3.91	0.79 ab	16.01	84.48
	3	4.54	0.01	4.52	0.86	0.00	0.01	4.30	0.86 a	19.95	95.02
M	1	4.63	0.00	4.63	0.00 b	0.00 b	0.00	2.83	0.57 b	0.00	0.00 b
	2	4.04	0.00	4.04	0.00 b	0.00 b	0.00	4.52	0.91 a	1.31	49.52 b
	3	4.49	0.05	4.44	3.19 a	0.80 a	0.05	4.43	0.94 a	5.47	232.88 a
G	1	4.65	0.00	4.65	0.19	0.02	0.00	3.76	0.75 b	17.24	82.28
	2	4.61	0.03	4.59	0.75	0.33	0.02	4.26	0.86 a	3.60	91.11
	3	4.49	0.02	4.47	2.22	0.45	0.03	4.02	0.80 ab	3.05	108.05
Y	1	4.94	0.00	4.94	0.00	0.00	0.00	1.94	0.54 (a,a)	0.00	0.00
	2	4.23	0.00	4.23	0.00	0.00	0.00	3.06	0.62 (b,a)	0.00	0.00
	3	4.66	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	3.06	0.70 (b,a)	0.00	0.00
Z	1	4.63	0.00	4.63	0.00	0.00	0.00	4.72	0.94 (a,a)	4.98	62.58
	2	4.67	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	4.06	0.82 (a,b)	3.19	36.31
	3	4.62	0.00	4.62	0.00	0.00	0.00	4.78	0.96 (a,a)	4.40	48.97
A	1	4.41	0.06	4.39	4.58	0.94	0.06	4.83	0.97 (a,a)	38.34	232.92
	2	4.69	0.04	4.64	2.41	0.67	0.05	4.61	0.92 (a,b)	39.92	220.03
	3	4.33	0.04	4.28	2.58	0.79	0.04	4.61	0.93 (a,a)	45.83	245.08
B	1	4.85	0.01	4.82	0.56	0.06	0.00	3.89	0.78 (a,ab)	19.49	85.92
	2	4.57	0.00	4.57	0.00	0.00	0.00	3.17	0.62 (a,b)	16.16	61.55
	3	4.55	0.00	4.56	0.00	0.00	0.00	4.22	0.84 (a,a)	18.28	79.23
C	1	4.56	0.02	4.55	0.42	0.17	0.02	3.72	0.74 (a,a)	4.08	109.54
	2	4.53	0.03	4.49	0.46	0.25	0.00	4.56	0.91 (a,a)	3.18	80.20
	3	4.73	0.02	4.74	1.36	0.54	0.04	4.50	0.91 (a,a)	3.53	91.69
D	1	4.63	0.02	4.61	3.61	0.72	0.03	3.87	0.78 (a,a)	18.73	109.03
	2	4.56	0.01	4.54	1.94	0.39	0.06	4.00	0.90 (a,a)	17.40	94.69
	3	4.28	0.02	4.27	1.22	0.24	0.00	4.17	0.83 (a,a)	23.71	122.24
F	1	4.72	0.00	4.72	0.00 (a,a)	0.00	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00
	2	4.01	0.00	4.01	0.00 (a,a)	0.00	0.00	3.06	0.00	0.00	0.00
	3	4.57	0.00	4.57	0.00 (b,a)	0.00	0.00	2.83	0.00	0.00	0.00
I	1	4.71	0.00	4.71	0.00 (a,a)	0.00	0.00	4.11	4.27	15.19	47.76
	2	4.74	0.00	4.74	0.00 (a,a)	0.00	0.00	4.89	5.23	13.31	58.23
	3	4.47	0.00	4.47	0.00 (b,a)	0.00	0.00	4.56	3.44	11.20	41.06
J	1	4.52	0.01	4.51	0.50 (a,b)	0.06	0.70	4.56	5.11	37.95	198.74
	2	4.49	0.08	4.42	2.24 (a,b)	0.99	0.07	4.31	5.55	37.90	214.59
	3	4.44	0.06	4.39	6.78 (a,a)	1.36	0.09	4.00	5.72	46.24	284.90

traron diferencias altamente significativas.

Grosor. Los niveles de este factor mostraron diferencias altamente significativas para las variables; número total de yemas (X_{01}), número total de yemas brotadas (X_{02}), número total de yemas no brotadas (X_{03}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}) y promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). También presentó diferencias significativas la variable promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}), no mostrando diferencias significativas para las demás variables.

Interacción muestreo x grosor. Resultó con diferencias altamente significativas en las variables; número total de yemas brotadas (X_{02}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de raíces por unidad experimental (X_{08}), promedio de crecimiento por raíz (X_{09}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). No presentando diferencias significativas en las variables restantes.

Enraizador. No mostró diferencias significativas, esto para todas las variables estudiadas.

Interacción muestreo x enraizador. Presentó diferencias significativas únicamente en la variable número total de yemas (X_{01}) no mostrando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción grosor x enraizador. Resultó con diferencias altamente significativas en las variables; número total de yemas (X_{01}) y número total de yemas no brotadas (X_{03}), no siendo significativas las variables restantes.

CUADRO 2 Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 2 (15 de Diciembre de 1980). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "Rootone 6" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Marón, N.L.

F. de V.	G. I.	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11
Repetición	5	.034	.007	.044	898.423	514.769	.106	.023	.400	253.475	149426.507	
Muestreo	2	.040	1.729	.657	28563.840	24370.750	6.463	1.365	64.751	34538.238	4367765.499	
Error (a)	10	.014	.008	.018	222.603	490.910	.109	.094	.604	228.951	148240.815	
Grosor	2	1.587	.180	2.320	1043.124	2759.405	.624	.014	.286	339.781	217098.330	
M x G	4	.021	.062	.036	632.322	2366.051	.529	.015	1.127	419.110	228418.062	
Error (b)	30	.033	.006	.034	35.206	88.222	.020	.076	.191	29.919	52752.673	
Enraizador	2	.046	.003	.044	.837	10.652	.000	.134	.286	43.741	52820.414	
M x E	4	.054	.006	.044	40.946	19.325	.012	.073	.265	36.062	53229.723	
G x E	4	.102	.013	.110	133.722	62.132	.029	.028	.328	133.881	43520.688	
M x G x E	8	.014	.007	.018	109.135	40.711	.025	.057	.185	91.574	42754.654	
Error (c)	90	.017	.061	.021	77.080	121.526	.026	.048	.331	65.116	51980.203	
Total.	161	.032	.064	.064	466.016	530.834	.132	.072	1.133	517.064	120549.185	
C.V. (a)		4.809	7.845	5.613	98.092	170.960	27.28	38.809	41.339	93.286	229.288	
C.V. (b)		7.384	6.794	7.715	30.010	72.474	11.68	34.896	23.246	33.722	136.779	
C.V. (c)		5.300	21.665	6.063	57.722	85.060	13.32	27.732	30.602	49.749	135.773	
\bar{X} general.		2.46	1.14	2.39	15.21	12.96	1.21	.79	1.88	16.22	167.92	

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Los datos analizados no mostraron evidencia de la existencia de esta interacción, esto para todas las variables bajo estudio.

Enseguida se discutirán los resultados por variable.

VARIABLES ESTUDIADAS :

Número total de yemas (X_{01}). El factor grosor y la interacción grosor x enraizador resultaron ser significativas ($\alpha = .01$) así como también la interacción muestreo x enraizador resultó ser significativa ($\alpha = .05$). En el Cuadro 2a, página 84 se presentan las medias de los factores simples y de las combinaciones de los niveles de los factores, así como los resultados de la prueba de Tukey. El grosor uno fué el mejor con 5.83 siendo significativamente diferente a los demás. La mejor interacción de muestreo x enraizador fué muestreo dos con enraizador uno con 5.54 y para la interacción grosor x enraizador la mejor combinación fué grosor uno con enraizador uno con 5.98.

Número total de yemas brotadas (X_{02}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor resultó ser significativa ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a, página 84 se presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. Se observa que el muestreo tres fué el mejor con 0.82 ver Figura 1b, página 107. El grosor tres resultó ser el mejor con 0.47 no habiendo significancia con el grosor dos que tiene un valor de 0.35 esto se observa mejor en la Figura A página 111. La mejor combinación de muestreo x grosor fué el muestreo tres con grosor tres con 1.09

Número total de yemas no brotadas (X_{03}). En los factores muestreo, grosor y la interacción grosor x enraizador resultaron

con significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a. página 84 presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. El muestreo dos resultó con mayor número de yemas no brotadas sin ser significativamente diferente al uno con 5.06 y 5.03 respectivamente como se observa en la Figura 1b, página 107. El grosor uno resultó con mayor cantidad de yemas no brotadas con 5.65. La interacción grosor x enraizador resultó con mayor número de yemas brotadas fué la combinación de grosor uno con enraizador uno de 5.8

Crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}). Con respecto a esta variable los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor mostraron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a. página 84 se presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. El mejor nivel de muestreo es el tres con 41.67 mm ver Figura 2b página 108. También se observa en la Figura B página 112 que el mejor nivel de grosor fué el tres sin ser significativamente diferente al dos con 18.44 mm y 16.98 mm respectivamente. La mejor combinación de muestreo x grosor resultó ser el muestreo tres con grosor tres dando un valor de 50.11 mm.

Promedio de crecimiento por yema (X_{05}). El muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor presentaron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a. página 84 se presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. En la Figura 2b. página 108 se observa que el muestreo tres fué el mejor con 37.47 mm. También se observa que el grosor tres resultó ser el mejor con 19.28 mm ver Figura C página 113. En la interacción muestreo x grosor la mejor combinación resultó ser el muestreo tres con grosor tres con 55.33 mm.

Número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}). Los factores muestreo, grosor, así como la interacción muestreo x grosor mostraron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a. página 84 se presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. El mejor muestreo es el tres con 1.74 ver Figura 3b página 109. También se observa en la Figura D página 114 que el grosor tres es el mejor con 0.91. En la interacción muestreo x grosor la mejor combinación es el muestreo tres con grosor tres con 2.64

Número de callos por unidad experimental (X_{07}). Solamente el factor muestreo resultó con significancia ($\alpha = .01$). Siendo el mejor nivel el tres sin ser significativamente diferente al dos con 4.52 y 4.28 respectivamente como se observa en la Figura 3b página 109.

Número de raíces por unidad experimental (X_{08}). Con respecto a esta variable el factor muestreo y la interacción muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a. página 84 se presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. El mejor nivel de muestreo es el tres con 9.40 ver Figura 3b página 109. En la interacción muestreo x grosor la mejor combinación es el muestreo tres con grosor tres con un valor de 11.62

Promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor presentaron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 2a. página 84 se presentan las medias de las combinaciones de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey. En la Figura 2b página 108 se observa que el mejor nivel de muestreo es el tres con 45.36 mm. El grosor tres es el mejor con 19.11 mm ver Figura G página 117. En la interacción muestreo x grosor la mejor combina-

CUADRO 2a.- Comparación de medias de los factores simples muestreo, grosor y enraizador, así como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador, y grosor x enraizador que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 2 (15 de Diciembre de 1980). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres 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.

	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃	X ₀₄	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀
E 1	5.07	0.35	4.72	15.24	13.34	0.61	3.74	3.30	16.92	98.50
E 2	5.23	0.34	4.89	15.07	12.47	0.56	3.87	3.50	15.20	85.48
E 3	4.96	0.31	4.65	15.31	13.06	0.61	4.22	4.19	16.54	98.02
M 1	5.03	0.00	5.03	2.45 a	0.00 b	0.00	3.04	0.00	0.00 b	0.00 b
M 2	5.24	0.17	5.06	2.45 a	1.40 b	0.04	4.28	0.86a	1.58	3.50 b
M 3	4.99	0.82	4.17	2.26 b	37.47 a	1.74	4.52	0.90a	9.40*	3.11 a
C 1	5.83	2.61 a	5.65	2.57 a	5.20 c	0.23	3.91	2.99	14.93 b	102.40 b
C 2	5.24	2.49 b	4.89	2.42 b	14.40 b	0.65	3.89	3.82	14.62 b	172.37 ab
C 3	4.19	2.27 c	3.73	2.16 c	19.28 a	0.91	4.04	4.18	19.11 a	228.98 a
M E	4.71	2.38(a,b)	4.71	0.00	0.00	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00
1	5.36	2.51(a,a)	5.36	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	0.00	0.00
3	5.03	2.44(a,ab)	5.03	0.00	0.00	0.00	3.72	0.00	0.00	0.00
1	5.54	2.55(a,a)	5.32	4.46	1.74	0.00	4.28	1.46	4.13	62.58
2	2.24	2.49(a,ab)	5.04	4.97	1.72	0.06	4.22	1.74	3.05	39.41
3	4.92	2.42(a,a)	4.82	2.43	0.72	0.00	4.35	1.54	2.72	48.97
1	4.94	2.43(a,a)	4.12	47.25	38.28	1.74	4.39	8.43	46.62	232.92
3	5.08	2.40(a,a)	4.38	40.24	35.69	1.63	4.56	8.74	42.56	220.03
3	4.95	2.43(a,a)	4.10	43.51	38.46	1.33	4.61	11.03	46.90	245.08
G E	5.98	2.64(a,a)	5.80	2.60(a,a)	5.99	0.31	3.67	2.85	18.50	85.92
1	5.70	2.59(a,a)	5.34	2.56(a,a)	4.90	0.17	3.78	3.04	13.93	81.55
3	5.81	2.67(a,a)	5.67	2.57(a,a)	4.70	0.20	4.28	3.07	12.37	79.23
1	5.11	2.47(ab,a)	4.80	2.40(a,ab)	12.52	0.51	3.50	2.77	12.60	100.54
2	5.23	2.49(a,a)	4.82	2.40(a,a)	14.00	0.64	4.00	3.89	14.26	80.20
3	5.37	2.52(a,a)	5.03	2.45(a,a)	14.56	0.79	4.17	4.80	16.98	94.69
1	4.71	2.26(b,ab)	3.56	2.13(a,b)	21.51	1.00	4.06	4.28	19.65	109.03
2	4.74	2.39(a,a)	4.31	2.29(a,a)	17.96	0.88	3.83	3.56	17.41	94.69
3	3.71	2.17(b,b)	3.31	2.07(b,b)	18.37	0.84	4.22	4.71	20.27	122.24
M G	5.72	1.00(b,a)	5.72	0.00(b,a)	0.00(a,a)	0.00	1.00(a,a)	0.00	0.00(b,a)	0.00(a,a)
1	5.23	1.00(b,a)	5.23	0.00(b,a)	0.00(b,a)	0.00	1.00(b,a)	0.00	0.00(b,a)	0.00(a,a)
3	4.74	0.00	4.14	0.00(b,a)	0.00(b,a)	0.00	1.00(b,a)	0.00	0.00(b,a)	0.00(b,a)
1	6.19	0.04	6.14	1.56(b,a)	0.31(a,a)	0.00	1.00(a,a)	1.91	4.50(b,a)	10.27(a,a)
2	5.19	0.17	5.02	5.11(b,a)	1.38(b,a)	0.06	1.02(b,a)	1.91	2.68(b,a)	8.44(a,a)
3	4.33	0.31	4.02	5.21(b,a)	2.50(b,a)	0.08	1.03(b,a)	0.92	2.72(b,a)	3.67(b,a)
1	5.58	0.49	5.09	29.05(a,b)	15.28(a,c)	0.68	1.28(a,c)	7.04	40.30(a,b)	296.93(a,b)
2	5.29	0.89	4.40	45.81(a,a)	41.01(a,b)	1.89	1.67(a,b)	9.54	41.17(a,b)	308.63(a,b)
3	4.09	1.09	3.01	50.11(a,a)	55.33(a,a)	2.64	1.88(a,a)	11.62	54.61(a,a)	683.27(a,a)

---ción es el muestreo tres con grosor tres teniendo 54.61 -- mm.

Promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). El muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = .01$ y $(\alpha = .05)$ respectivamente, la interacción muestreo x grosor - mostró significancia ($\alpha = .01$). Se observa que el mejor muestreo fué el tres con 496.99 mm siendo éste significativamente diferente a los demás ver Cuadro 2a. página 84 y Figura 4a. página 110. En grosor el mejor nivel es el tres sin ser significativamente diferente al dos con 228.99 mm y 172.37 mm respectivamente, ver Figura H página 118. En la interacción - grosor la mejor combinación fué el muestreo tres con grosor - tres con 683.27 mm.

FECHA 3.

En el Cuadro 3 se resumen los resultados de los análisis de varianza efectuados, además se presentan los coeficientes de variación y la media general, esto para las diferentes variables estudiadas.

Fuentes de Variación.

Muestreo. Resultó con diferencias altamente significativas para todas las variables excepto para la variable número total de yemas (X_{01}) que no mostró diferencias significativas.

Grosor. Resultó con diferencias altamente significativas para todas las variables excepto para la variable número total de yemas no brotadas (X_{03}) que no mostró diferencias significativas.

CUADRO 3 Cuadrados medios de análisis de variancia de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 3 (9 de Enero de 1981). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de moda- lidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone 8" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marik, N.L.

F. de V.	G. 1	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Repetición	5	.003	.007	.004	325.716	6994.596	.027	.035	.617	1341.839	614944.242
Muestreo	2	.040	2.014	.762	77268.573	688135.347	25.623	4.378	98.189	47820.592	10891033.497
Error (a)	10	.022	.004	.022	126.300	4699.246	.040	.099	.413	1631.718	565070.879
Grosor	2	.091	.506	.020	4782.190	248210.543	5.521	.653	10.320	2757.951	2449834.798
M x G	4	.019	.134	.094	1533.648	131240.433	1.648	.060	3.744	1543.915	1441655.900
Error (b)	30	.011	.009	.013	328.292	8992.548	.074	.051	.281	105.527	159411.79
Enraizador	2	.026	.023	.017	369.905	26928.272	.326	.109	.934	59.436	175997.623
M x E	4	.008	.014	.015	120.202	24147.429	.119	.021	.293	22.869	84467.545
G x E	4	.020	.014	.016	389.892	10310.141	.156	.108	.117	71.120	53941.280
M x G x E	8	.011	.010	.017	132.370	10328.833	.058	.044	.110	38.759	31074.489
Error (c)	90	.010	.009	.015	209.376	6734.974	.038	.040	.207	89.289	61489.673
Total	161	.013	.043	.027	1277.398	2546.091	.491	.110	1.681	884.260	161326976.652
C.V. (b)		3.928	7.862	4.450	48.278	98.605	35.028	31.607	20.069	36.531	108.143
C.V. (c)		3.745	7.776	4.484	38.555	85.335	14.774	28.169	17.912	33.603	67.164
Media gral.		2.67	1.22	2.56	96.17	2.16	1.63	.71	2.54	28.12	369.20
C.V. (a)		5.555	5.184	5.793	29.944	71.281	12.269	44.315	25.301	143.650	203.650

tivas.

Interacción Muestreo x Grosor. Presentó diferencias altamente significativas en las variables: número total de yemas brotadas (X_{02}), número total de yemas no brotadas (X_{03}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de raíces por unidad experimental (X_{08}), promedio de crecimiento por raíz (X_{09}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}) no mostrando diferencias significativas las variables restantes.

Enraizador. Resultó con diferencias significativas en las variables: promedio de crecimiento por yema (X_{05}) y número de raíces por unidad experimental (X_{08}), no mostrando diferencias significativas para las variables restantes.

Interacción Muestreo x Enraizador. Presentó diferencias altamente significativas únicamente en la variable promedio de crecimiento por yema (X_{05}), no mostrando diferencias significativas para las restantes variables.

Interacción Grosor x Enraizador. Resultó con diferencias significativas en las variables: número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}) y número de callos por unidad experimental (X_{07}), no mostrando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción Muestreo x Grosor x Enraizador. Los datos analizados no mostraron evidencia de la existencia de esta interacción, esto para todas las variables estudiadas.

Enseguida se procederá a discutir los resultados por variables estudiadas.

Número total de yemas (X_{01}). El factor grosor resultó con significancia ($\alpha = 0.01$), En el Cuadro 3a. página 91 se presentan las medias de los factores simples y de las combinaciones de los niveles de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey donde se observa que el grosor tres fué el mejor con 6.39 mm.

Número total de yemas brotadas (X_{02}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor, presentaron significancia ($\alpha = 0.01$). En el Cuadro 3a. página 91 se presentan las medias de los factores simples y de las combinaciones de los niveles de los factores, así como los resultados de la prueba de Tukey. Donde se puede observar que el muestreo tres fué el mejor con 0.88, como se observa en la Figura 1c. página 107. El grosor tres resultó ser el mejor con 0.81 como se observa en la Figura A. página 111.. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 1.24

Número total de yemas no brotadas (X_{03}). El factor muestreo y la interacción muestreo x grosor mostraron significancia ($\alpha = 0.01$). Como se observa en el Cuadro 3a. página 91 el que tuvo la mayor cantidad de yemas no brotadas fué el muestreo uno con 6.29 como se observa en la Figura 1c. página 107 La combinación de los niveles de muestreo x grosor que tuvo la mayor cantidad de yemas no brotadas fué el muestreo uno con el grosor tres con 6.66

Crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor presentaron significancia ($\alpha = 0.01$). En el Cuadro 3a. página 91 se observa que el muestreo tres resultó ser el mejor con 75.65 mm como se observa en la Figura 2c. página 108. El grosor tres fué el mejor con 47.00 mm como se observa en la figura B

página 112 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres que tuvo 91.77 mm.

Promedio de crecimiento por yema (X_{05}). Los factores muestreo, grosor y las interacciones muestreo x grosor y muestreo x enraizador, presentaron significancia ($\alpha = 0.01$), el factor enraizador mostró significancia ($\alpha = 0.05$). Como se puede observar en el Cuadro 3a. página 91 , que el mejor muestreo fué el segundo con 220.46 mm como se observa en la Figura 2d. página 108 . El mejor grosor fué el tres con 163.15 mm como se observa en la Figura C página 113 . El enraizador tres fue el mejor con 113.44 mm no mostrando significancia con el enraizador dos con 104.13 mm. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo dos con el grosor tres con 379.63 mm. La mejor combinación de los niveles de muestreo por enraizador fué el muestreo dos con enraizador tres con 262.81 mm.

Número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = 0.01$), la interacción grosor x enraizador mostró significancia ($\alpha = 0.05$). En el Cuadro 3a. página 91 se observa que el muestreo tres fué el mejor con 4.96 como se observa en la Figura 3c. página 109 , El grosor tres fué el mejor con 3.62 como se observa en la Figura D. página 114 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 7.97 La mejor combinación de grosor x enraizador fué el grosor tres con el enraizador tres con 4.23

Número de callos por unidad experimental (X_{07}). Los factores muestreo y grosor resultaron con significancia ($\alpha = 0.01$), la interacción grosor por enraizador presentó significancia

($\alpha = 0.05$). Como se observa en el Cuadro 3a. página 91 el muestreo tres fué el mejor con 4.43 como se observa en la Figura 3c. página 109 . El mejor grosor fué el tres con 3.96 como se puede observar en la Figura E página 115 no mostrando significancia con el grosor dos con 3.78. Las mejores combinaciones de los niveles de estos factores es el grosor tres con el enraizador tres con 4.17 y el grosor dos con enraizador dos con 4.17

Número de raíces por unidad experimental (X_{08}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = 0.01$), además el enraizador presentó significancia ($\alpha = 0.05$). En el Cuadro 3a. página 91 se observa que el muestreo tres fué el mejor con 12.36 como se observa en la Figura 3c. página 109 no mostrando significancia con el muestreo dos con 8.94. El grosor tres resultó ser el mejor con 9.96 como se puede observar en la Figura F página 116 . El enraizador tres fué el mejor con 7.78, no presentando significancia con el enraizador dos con 7.55. La mejor combinación de muestreo x grosor resultó ser el muestreo tres con grosor tres con 17.49.

Promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = 0.01$). Como se observa en el Cuadro 3a. página 91 el muestreo tres fué el mejor con 59.28 mm como se observa en la Figura 2c. página 108 . El mejor grosor fué el tres con 34.09 mm como podemos observar en la Figura G página 117 no mostrando significancia con el grosor dos con 30.07 mm. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 73.35 mm.

Promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor presen

CUADRO 31.- Comparación de medias de los factores simples muestreo, grosor y enraizador, así como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraizador que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 3 (1) de Enero de 1982). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres 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.

	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃	X ₀₄	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀
1	6.18	0.51	5.68	36.04	70.96 b	2.10	3.30	5.97 2.38 b	27.95	306.72
2	5.00	0.49	5.51	35.99	104.15 cb	1.87	3.63	7.55 2.60 a	26.95	382.21
3	6.22	0.60	5.62	40.55	113.44	2.51	3.72	7.78 2.62 a	28.42	418.65
1	6.27	0.00	6.29	0.00 c	0.00 c	0.00	1.95 .30 c	0.00 1.00 b	0.00 b	0.00 c
2	6.14	0.71	1.30 b	36.84 b	220.46 a	1.52	4.60 .80 b	8.94 3.08 a	25.07 b	238.43 b
3	5.98	0.88	1.36 a	35.65 a	68.06 b	4.06	2.57 a	12.36 3.53 a	59.28 a	869.16 a
1	5.99	0.29	1.13 c	29.17 b	27.58 c	0.98	1.55 c	4.20 2.09 c	20.30 b	146.65 a
2	6.01	0.49	1.21 b	37.42 b	92.79	1.88	1.58 b	7.14 2.56 b	30.07 a	389.21 b
3	6.39	2.72 a	5.58	47.00 a	163.15 a	3.62	1.93 a	9.96 2.96 a	34.09 a	418.65 a
E	6.19	0.00	6.22	0.00	0.00 (b,a)	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00
1	6.20	0.00	6.10	0.00	0.00 (b,a)	0.00	2.22	0.00	0.00	0.00
2	6.43	0.00	6.13	0.00	0.00 (b,a)	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00
3	6.25	0.61	5.67	33.29	146.76 (a,b)	1.29	4.00	7.31	25.71	189.38
1	5.91	0.67	5.24	35.97	257.81 (a,a)	1.20	4.28	9.93	23.99	263.04
2	6.22	0.86	5.36	41.20	262.80 (a,a)	2.07	4.61	0.58	25.52	262.86
3	6.07	0.91	5.16	71.54	66.11 (ab,a)	5.00	4.28	10.39	61.25	730.79
1	5.80	0.80	5.08	72.01	60.57 (b,a)	4.41	4.39	12.72	56.87	883.59
2	6.03	0.93	5.07	89.30	77.51 (b,a)	5.41	4.61	13.77	59.73	993.11
E	6.06	0.29	5.79	25.29	15.78	1.12	1.58 (b,a)	2.44	5.86	134.30
1	5.95	0.32	5.63	31.27	15.21	0.97	1.34 (b,a)	3.11	4.33	129.86
2	5.97	0.27	5.69	27.26	53.74	0.86	1.31 (c,a)	3.17	4.42	175.70
1	6.20	0.46	5.74	38.98	76.34	1.81	1.57 (b,ab)	3.55	6.7	316.48
2	5.81	0.40	5.44	30.75	127.66	1.58	1.44 (b,b)	4.17	7.08	385.41
3	6.00	0.60	5.40	42.52	89.38	2.44	1.73 (b,a)	3.83	7.7	437.66
1	6.28	0.77	5.51	43.15	127.74	3.36	1.92 (a,ab)	4.11	8.01	439.39
2	6.20	0.74	5.10	45.96	169.51	3.27	1.91 (a,b)	3.61	10.64	631.27
3	6.60	0.92	5.77	51.97	197.20	4.23	2.11 (a,a)	4.17	11.19	642.01
E	5.92	0.00	5.96	2.64 (a,a)	0.00 (b,a)	0.00	1.00 (b,a)	1.06	0.00	0.00 (a,a)
1	6.24	0.00	6.24	2.69 (a,a)	0.00 (b,a)	0.00	1.00 (b,a)	2.50	0.00	0.00 (a,a)
2	6.06	0.00	6.06	2.76 (a,a)	0.00 (c,a)	0.00	1.00 (c,ab)	2.22	0.00	0.00 (b,a)
3	6.04	0.34	5.69	27.87 (ab,b)	52.53 (a,c)	0.57	1.34 (b,b)	3.94	6.00	148.08 (a,a)
1	6.04	1.20 (a,b)	5.44	2.54 (ab,a)	37.74 (bab)	2.89	1.42 (b,b)	4.28	7.78	187.89 (a,a)
2	6.04	1.19	5.13	2.47 (b,a)	379.20 (a,b)	2.89	1.95 (b,a)	4.67	12.59	339.31 (ab,ab)
3	6.32	0.54	5.47	2.54 (a,b)	30.20 (a,a)	2.38	1.80 (a,c)	3.72	5.96	291.88 (a,b)
1	5.76	0.86	4.90	2.43 (b,a)	63.84 (b,a)	4.53	2.32 (a,b)	4.56	13.63	981.66 (a,a)
2	6.09	1.24	4.94	2.43 (b,a)	110.10 (b,a)	7.97	2.98 (a,a)	5.00	17.49	1333.45 (a,a)

taron significancia ($\alpha = 0.01$). En el Cuadro 3a. página 91 se puede observar que el muestreo tres fué el mejor con 869.16 mm como podemos observar en la Figura 4c. página 110. El mejor grosor fué el tres con 418.65 mm como se observa en la Figura H página 118. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 1333.95 mm.

FECHA 4.

En el Cuadro 4. página 93 se resumen los resultados de los análisis de varianza realizados, presentándose los cuadros medios, niveles de significancia y además los coeficientes de variación así como también la media general, esto para las diferentes variables estudiadas.

Fuentes de Variación.

Muestreo. Se observó que este factor resultó con diferencias altamente significativas en las variables; número total de yemas brotadas (X_{02}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de raíces por unidad experimental (X_{07}), promedio de crecimiento por raíz (X_{09}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Además resultó con diferencias significativas para las variables; número total de yemas no brotadas (X_{03}) y número de callos por unidad experimental (X_{07}).

Grosor. Se presentaron diferencias altamente significativas para casi todas las variables estudiadas, excepto para las variables número de callos por unidad experimental (X_{07}) que resultó con diferencias significativas y promedio de crecimiento

CUADRO 4 Cuadrados medios de análisis de varianza de 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 413 de Febrero de 1981]. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone 8" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marón, N.L.

F. de V.	G.1	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Repetición	5	.042	.075	.074	965.304	2331.599	.659	.111	.978	1100.937	350429.080
Muestreo	2	.003	2.436	.610	84055.224	160018.626	47.048	1.040	47.644	47547.042	5174707.094
Error (a)	10	.050	.119	.082	1592.193	5142.000	1.124	.194	.663	2237.844	430318.648
Grosor	2	.636	.920	.202	5749.952	48522.319	9.742	.779	10.910	1237.783	1694177.865
MxG	4	.010	.055	.014	3509.577	24239.472	4.450	.161	4.524	1132.551	1119325.151
Error (b)	30	.023	.032	.016	376.769	892.490	.241	.031	.445	412.691	170676.320
Enraizador	2	.213	.071	.410	73.225	1140.566	.241	.078	.967	494.763	41757.159
MxE	4	.022	.013	.043	136.663	676.220	.050	.043	4.524	325.362	30929.768
GxE	4	.012	.030	.014	501.659	614.213	.094	.019	.149	358.372	15853.409
MxGxE	8	.017	.010	.013	383.363	482.079	.193	.094	.118	341.468	43171.647
Error (c)	90	.020	.016	.025	445.166	876.566	.133	.048	.305	350.149	59766.062
Total	161	.033	.070	.042	1681.556	4316.043	1.042	.082	1.198	1064.179	16121993.586
C.V. (a)		7.68	26.33	10.38	100.11	145.39	57.93	65.74	36.96	159.55	244.042
C.V. (b)		5.26	13.66	4.56	48.92	60.57	26.83	26.28	33.66	68.52	153.695
C.V. (c)		4.86	9.66	5.73	53.17	60.03	19.93	32.69	26.42	53.34	90.949
Media Grad.		2.91	1.31	2.76	39.68	49.32	1.83	.67	2.09	29.65	268.80

por raíz (X_{09}) en las que no mostró diferencias significativas.

Interacción muestreo x grosor. Resultó con diferencias altamente significativas en las siguientes variables; crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de callos por unidad experimental (X_{07}), número de raíces por unidad experimental (X_{08}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Además se presentó con diferencias significativas en la variable promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). En las restantes variables las diferencias resultaron ser no significativas.

Enraizador. Mostró diferencias altamente significativas en las variables número total de yemas (X_{01}) y número total de yemas no brotadas (X_{03}). Resultando ser no significativas las variables restantes.

Interacción muestreo x enraizador. Solo la variable número de raíces por unidad experimental (X_{08}) resultó con diferencias altamente significativas. No mostrando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción grosor y enraizador. Resultó sin diferencias significativas en ninguna variable.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. No mostró diferencias significativas para ninguna variable estudiada.

Enseguida se procederá a discutir los resultados por variable.

VARIABLES ESTUDIADAS.

Número total de yemas (X_{01}). Los factores grosor y enraizador resultaron con significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 4a. - página 98 se muestra que el mejor grosor fué el tres, no presentando diferencias significativas con el grosor dos, con 7.89 y 7.79 respectivamente. El mejor enraizador fué el uno - no mostrando diferencias significativas con el dos con 7.74 y 7.65 respectivamente.

Número total de yemas brotadas (X_{02}). Los factores muestreo, grosor presentaron significancia ($\alpha = .01$), así como también el factor enraizador que mostró significancia ($\alpha = .05$). Como se puede observar en el Cuadro 4a. página 98 que el mejor muestreo fué el tres no presentando diferencias significativas con el muestreo dos, que tienen 1.20 y 1.02 respectivamente como se puede apreciar en la Figura 1d. página 107 . El mejor grosor fué el tres con 1.17 como se ve en la Figura A. página 111 . El mejor enraizador fué el tercero con 0.91.

Número total de yemas no brotadas (X_{03}). El factor muestreo resultó con significancia ($\alpha = .05$), así como también los factores grosor y enraizador que presentaron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 4a. página 98 se puede observar que el muestreo uno fué el que tuvo la mayor cantidad con 7.36 como se observa en la Figura 1d. página 107 . El grosor dos fué el que tuvo la mayor cantidad no siendo significativamente diferente con el grosor tres, que tienen 7.00 y 6.72 respectivamente. El enraizador uno fué el que tuvo la mayor cantidad no siendo significativamente diferente con el enraizador dos, que tienen 7.02 y 6.90 respectivamente.

Crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor resultaron

con significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 4a. página 98 se muestra la comparación de medias de los factores simples y de la combinación de los niveles de los factores, así como también los resultados de la prueba de Tukey. Donde se puede observar que el muestreo tres fué el mejor con 81.38 mm esto se observa en la Figura 2d. página 108 . El mejor grosor fué el tres no siendo significativamente diferente con el grosor dos, que tienen 49.44 mm y 40.72 mm como se observa en la Figura B página 112 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 107.89 mm

Promedio de crecimiento por yema (X_{05}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor resultaron con significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 4a. página 98 se observa que el mejor muestreo fué el tres con 108.42 mm como se observa en la Figura 2d. página 108 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 183.62 mm.

Número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor mostraron significancia ($\alpha = .01$). Como se observa en el Cuadro 4a. página 98 el mejor muestreo fué el tres con 8.24 esto se observa en la Figura 3a. página 109 . El grosor tres fué el mejor con 5.79 como se puede observar en la Figura D, página 111 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 14.46

Número de callos por unidad experimental (X_{07}). El factor muestreo resultó con significancia ($\alpha = .05$), el factor grosor y la interacción muestreo x grosor presentaron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 4a. página 98 se puede observar que el mejor muestreo fué el dos, no siendo significativamente diferente al muestreo tres, que tienen 3.96 y 3.39 res-

pectivamente esto se puede observar en la Figura 3d. página - 109.

El grosor tres fué el mejor con 4.11 como se muestra en la Figura E página 115.

La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor -- fué el muestreo dos con el grosor tres con 4.67, siendo una buena alternativa, muestreo tres con 4.50

Número de raíces por unidad experimental (X_{08}). Los factores muestreo, grosor, así como también las interacciones muestreo x grosor y muestreo x enraizador resultaron con significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 4a. página 98, se presentan la - comparación de medias de los factores simples y de la combina- ción de los niveles de los factores, así como la prueba de -- Tukey. Donde se observa que el mejor muestreo fué el tres no siendo significativamente diferente al muestreo dos, que tie- nen 8.29 y 5.30 respectivamente, esto se puede observar en la Figura 3d. página 109. El mejor grosor fué el tres con 6.55 como se muestra en la Figura F página 116 sin llegar a ser - significativamente diferente del grosor dos con 5.25. La me-- jor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el - muestreo tres con el grosor tres con 13.40. La mejor combina- ción de los niveles de muestreo x enraizador fué el muestreo - tres con el enraizador tres con 9.29.

Promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). El factor muestreo re- sultó con significancia ($\alpha = .01$), así como también la inter- acción muestreo x grosor resultó con significancia ($\alpha = .05$). En el Cuadro 4a. página 98 se puede observar que el muestreo tres fué el mejor con 60.10 mm como se aprecia en la Figura 2d. página 108. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 74.14 mm.

CUADRO 4a.- Comparación de medias de los factores simples muestreo, grosor y enraizador, así como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraizador que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 4 (3 de febrero de 1981). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres 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.

	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃	X ₀₄	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀				
E 1	7.74	2.95 a	0.74	1.29 b	7.02	2.82 a	40.26	44.12	3.06	3.13	3.96	1.05	29.12	242.05
E 2	7.65	2.93 ab	0.74	1.29 b	6.90	2.80 a	38.34	51.04	3.46	3.31	4.55	2.36	26.92	265.79
E 3	7.06	2.84 b	0.71	1.36 a	6.14	2.66 b	40.04	52.82	3.66	3.54	5.20	8.87	32.90	298.00
M 1	7.53		0.16	1.07 b	7.36	2.89 a	2.94 c	1.22 b	0.01	0.01 b	0.12	1.05 b		0.61 b
M 2	7.45		1.02	1.40 a	6.44	2.72 b	34.73 b	38.34 b	1.92	3.96	5.30	2.36 a	26.03 b	198.21 ab
M 3	7.46		1.20	1.44 a	6.26	2.62 b	81.38 a	108.42 a	8.24	3.39	8.29	2.87 a	60.10 a	607.57 a
G 1	6.77	2.78 b	0.45	1.18 c	6.33	2.70 b	28.88 b	20.66 c	1.29	1.41 c	1.91	1.58 b	24.36	86.93 b
G 2	7.79	2.96 a	0.78	1.31 b	7.00	2.77 a	40.72 ab	46.85 b	3.11	3.39	5.25	2.26 a	30.89	278.73 ab
G 3	7.89	2.98 a	1.17	1.44 a	6.72	2.82 ab	49.44 a	80.46 a	5.79	4.11	6.55	2.43 a	53.69	340.76 a
N 1	7.70		0.15		7.57		1.80	0.76	0.00	2.50	0.02	1.01(b,a)	0.56	0.11
N 2	7.60		0.14		7.46		3.14	0.97	0.00	2.78	0.18	1.07(b,a)	1.06	1.22
N 3	7.50		0.21		7.06		3.88	1.94	0.03	2.61	0.17	1.07(b,a)	0.83	0.59
1 1	7.60		1.01		6.93		34.01	31.91	1.61	3.72	4.53	2.17(a,a)	27.11	198.79
1 2	7.74		0.90		6.81		32.26	35.58	1.84	3.72	5.21	2.36(ab,a)	27.23	174.38
1 3	7.01		1.11		5.87		37.92	47.52	2.32	4.44	6.14	2.54(a,a)	29.76	321.94
2 1	7.92		1.07		6.86		84.98	99.69	7.56	3.17	7.32	2.70(a,a)	59.70	529.48
2 2	7.60		1.19		6.43		79.63	116.57	8.54	3.44	8.27	2.96(a,a)	52.47	621.77
2 3	6.87		1.57		5.49		79.53	108.42	8.62	3.56	9.29	3.06(a,a)	68.12	671.46
G 1	6.96		0.44		6.51		27.48	21.42	1.26	2.50	1.80		21.64	81.93
G 2	6.89		0.36		6.53		28.82	17.51	1.06	2.50	1.87		17.98	71.91
G 3	6.46		0.50		5.96		30.36	23.07	1.54	2.94	2.06		33.46	106.93
2 1	7.99		0.58		7.46		46.67	41.92	3.13	3.22	4.58		31.93	270.79
2 2	7.92		0.73		7.16		36.24	45.53	3.03	3.39	4.94		30.13	265.50
2 3	7.47		1.05		6.40		39.25	53.08	3.15	3.56	6.22		30.60	299.89
1 1	8.28		1.19		7.09		46.64	69.02	4.78	3.67	5.50		33.79	575.16
1 2	8.13		1.13		7.01		49.97	90.07	6.30	4.06	6.84		32.64	459.96
1 3	7.26		1.19		6.06		51.71	82.30	6.28	4.11	7.32		34.65	487.17
N 1	6.84		0.02		6.82		1.56(b,a)	0.31(a,a)	0.00	1.00(a,a)	0.19	1.07(a,a)	0.01(a,a)	1.23(a,a)
N 2	7.93		0.12		7.78		3.56(b,a)	0.93(b,a)	0.01	1.01(b,a)	0.09	1.04(b,a)	1.33(b,a)	0.33(a,a)
N 3	7.82		0.34		7.48		3.71(b,a)	2.42(b,a)	0.02	1.01(b,a)	0.09	1.04(b,a)	0.50(b,a)	0.36(b,a)
1 1	6.83		0.57		6.27		29.68(ab,a)	19.57(a,b)	0.78	1.31(a,b)	2.75	1.82(a,b)	23.93(a,a)	88.70(a,a)
1 2	7.63		1.01		6.63		37.78(ab,a)	40.10(ab,ab)	2.12	1.72(ab,ab)	6.96	2.71(a,a)	33.76(ab,a)	267.30(a,a)
1 3	7.89		1.48		6.41		36.73(b,a)	55.34(b,a)	2.88	1.91(b,a)	6.18	2.54(a,ab)	26.43(b,a)	238.62(ab,a)
2 1	6.62		0.71		5.91		35.42(a,c)	42.12(a,c)	3.08	1.92(a,c)	2.78	1.86(a,b)	48.55(a,b)	170.81(a,b)
2 2	7.81		1.21		6.60		80.82(a,b)	99.51(a,b)	7.19	2.76(a,b)	8.70	3.03(a,a)	57.60(a,ab)	568.54(a,b)
2 3	7.96		1.09		6.27		107.89(a,a)	183.62(a,a)	14.46	3.85(a,a)	13.40	3.72(a,a)	74.14(a,a)	1083.83(a,a)

Promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Los factores muestreo, grosor y la interacción muestreo x grosor presentaron significancia ($\alpha = .01$). Como se puede observar en el Cuadro 4a. página 98 que el mejor muestreo fué el tres no siendo significativamente diferente al muestreo dos, que tienen 607.57 mm y 198.21 mm respectivamente, esto se observa en la Figura 4d página 110. El grosor tres fué el mejor no siendo significativamente diferente al grosor dos, que tienen 440.76 mm y 278.73 mm respectivamente como se puede observar en la Figura H página 118. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor con 1083.31 mm.

FECHA 5.

En el Cuadro 5 página 100 se resumen los resultados de los análisis de varianza efectuados, presentándose los cuadros medios, niveles de significancia y además los coeficientes de variación así como también la media general, esto para las diferentes variables estudiadas.

Fuentes de Variación :

Muestreo. Resultó con diferencias altamente significativas para las variables; número total de yemas brotadas (X_{02}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de callos por unidad experimental (X_{07}) y promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). Con diferencias significativas para las variables número de raíces por unidad experimental (X_{08}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). No mostrando diferencias significativas en las variables restantes.

CUADRO 5 Cuadros medios de análisis de variancia de 10 variables estadísticas en la fecha de siembra 5/28 de Febrero de 1981). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestras, 3 granos y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marón, N.L.

F. de V.	G.1	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Repetición	5	.009	.015	.032	1422.519	2186.208	.376	.195	.273	1885.796	121952.825
Muestreo	2	.011	.160	.027	23311.381	36669.806	20.417	2.066	9.515	16134.271	858848.986
Error (a)	10	.018	.010	.048	2545.683	4367.306	1.021	.149	2.077	1264.733	182617.340
Grano	2	.043	.706	.078	18774.849	80553.474	13.403	1.549	27.550	8428.518	2810030.0
M x G	4	.018	.060	.031	7326.948	14060.8110	3.604	.132	.376	2144.809	200866.676
Error (b)	30	.010	.020	.025	833.669	2322.708	.234	.032	.629	373.267	106479.69
Enraizador	2	.105	.062	.037	5601.105	11582.575	2.536	.210	1.711	290.447	251695.723
M x E	4	.010	.053	.033	2894.535	7310.505	1.535	.055	2.523	214.498	189320.319
G x E	4	.084	.006	.063	79.757	1419.203	.101	.022	.665	132.965	79116.604
M x G x E	8	.022	.026	.055	241.028	1276.990	.116	.119	.382	223.570	40800.089
Error (c)	90	.010	.019	.023	770.738	1429.831	.214	.038	.497	282.893	49022.941
Total	161	.015	.032	.050	1648.781	5796.509	.828	.097	1.122	746.577	124827.975
C.V. (a)		4.91	6.84	8.76	103.34	109.214	52.35	52.87	50.04	103.77	150.48
C.V. (b)		3.66	9.68	6.32	59.742	79.647	25.06	26.70	27.53	56.37	99.63
C.V. (c)		3.66	9.44	6.06	56.866	62.490	23.96	26.70	24.47	49.07	67.60
\bar{X} General		2.73	1.46	2.50	48.82	60.51	1.93	.73	2.88	34.27	327.50

Grosor. Presentó diferencias altamente significativas en las variables; número total de yemas (X_{01}), número total de yemas brotadas (X_{02}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de callos por unidad experimental (X_{07}), número de raíces por unidad experimental (X_{08}) y promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). No presentando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción muestreo x grosor. Resultó con diferencias altamente significativas en las variables; crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}) y promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). Con diferencias significativas para las variables número total de yemas brotadas (X_{02}) y número de callos por unidad experimental (X_{07}). En las variables restantes las diferencias resultaron ser no significativas.

Enraizador. Mostró diferencias altamente significativas en las variables; número total de yemas (X_{01}), crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}), número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de callos por unidad experimental (X_{07}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Con diferencias significativas en las variables número total de yemas brotadas (X_{02}) y número de raíces por unidad experimental (X_{08}). No mostrando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción muestreo x enraizador. Presentó diferencias altamente significativas en las variables; crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}), promedio de crecimiento por yema (X_{05}),

número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}), número de raíces por unidad experimental (X_{08}) y promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). Con diferencias significativas únicamente en la variable número total de yemas no brotadas (X_{03}). En las variables restantes las diferencias resultaron ser no significativas.

Interacción grosor y enraizador. Resultó con diferencias altamente significativas solamente en la variable número total de yemas (X_{01}). Con diferencias significativas únicamente en la variable crecimiento total de yemas no brotadas (X_{03}). No mostrando diferencias significativas en las variables restantes.

Interacción muestreo x grosor y enraizador. Mostró diferencias altamente significativas para las variables número total de yemas no brotadas (X_{03}) y número de callos por unidad experimental (X_{07}). Con diferencias significativas únicamente en la variable número total de yemas (X_{01}). En las variables restantes las diferencias resultaron ser no significativas.

Enseguida se procederá a discutir los resultados por variable.

Variables estudiadas:

Número total de yemas (X_{01}). Los factores grosor, enraizador y la interacción grosor y enraizador mostraron significancia ($\alpha = .01$), además la triple interacción muestreo x grosor x enraizador resultó con significancia ($\alpha = .05$). En el Cuadro 5a. página 106 se presentan las medias de los factores simples y de las combinaciones de los niveles de los factores así como los resultados de la prueba de Tukey, donde se puede observar que el grosor tres fué el mejor con 6.61. El mejor enraizador fué el tres con 6.65. La mejor combinación de los ni

veles de grosor x enraizador fué el grosor tres con el enraizador tres con 6.82

Número total de yemas brotadas (X_{02}). Los factores muestreo y grosor mostraron significancia ($\alpha = .01$), la interacción muestreo x grosor, el factor enraizador y la interacción muestreo x enraizador resultaron con significancia ($\alpha = .05$). Se puede observar en el Cuadro 5a. página 106 que el muestreo tres fué el mejor no presentando diferencia significativa con el muestreo uno, con 1.28 y 1.24 respectivamente como se puede observar en la Figura 1e. página 107. El mejor grosor fué el tres con 1.51 esto se puede observar en la Figura A página 111. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo uno con el grosor tres con 1.54. El mejor enraizador fué el uno no mostrando diferencia significativa con el enraizador dos, que tienen 1.27 y 1.15 respectivamente. La mejor combinación de los niveles de muestreo x enraizador fué el muestreo tres con el enraizador dos con 1.31

Número total de yemas no brotadas (X_{03}). La interacción grosor x enraizador resultó con significancia ($\alpha = .05$) y la triple interacción muestreo x grosor x enraizador mostró significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 5a. página 106 se puede observar que la combinación de los niveles de grosor x enraizador que tuvo más yemas no brotadas fué el grosor uno con el enraizador uno con 5.81.

Crecimiento total de yemas por estaca (X_{04}). Los factores muestreo, grosor, la interacción muestreo x grosor, así como también el factor enraizador y la interacción muestreo x enraizador mostraron significancia ($\alpha = .01$). Como se puede observar en el Cuadro 5a. página 106 que el mejor muestreo fué el tres con 58.97 mm esto se aprecia en la Figura 2e. página 108. El mejor grosor fué el tres con 68.78 mm como se observa en la

Figura B página 112 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 103.74 mm. El mejor enraizador fué el dos no mostrando diferencias significativas con el enraizador uno con 58.32 mm y 50.08 mm respectivamente. La mejor combinación de los niveles de muestreo x enraizador fué el muestreo tres con el enraizador dos con 80.44 mm.

Promedio de crecimiento por yema (X_{05}). Los factores muestreo grosor, la interacción muestreo x grosor, así como el factor enraizador y la interacción muestreo x enraizador mostraron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 5a. página 106 se observa que el muestreo tres fué el mejor no mostrando diferencias significativas con el muestreo dos, que tienen 81.42 mm y 68.80 mm respectivamente como se observa en la Figura 2e. página 108 . El mejor grosor fué el tres con 102.26 mm esto se puede apreciar en la Figura C página 113 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 153.39 mm. El mejor enraizador fué el dos mostrando diferencias significativas con el enraizador uno, con 70.74 mm y 66.90 mm. La mejor combinación de los niveles de muestreo x enraizador fué el muestreo tres con el enraizador dos con 110.79 mm.

Número promedio de hojas por unidad experimental (X_{06}): Los factores muestreo, grosor, la interacción muestreo x grosor, el factor enraizador y la interacción muestreo x enraizador mostraron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 5a. página 106 , se puede observar que el muestreo tres fué el mejor con 7.10 como se muestra en la Figura 3e. página 109 . El mejor grosor fué el tres con 5.93 esto se puede observar en la Figura D página 114 . La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor fué el muestreo tres con el grosor tres con 12.23. El enraizador dos resultó ser el mejor no mostrando di

ferencias significativas con el enraizador uno, con 4.17 y 4.10. La mejor combinación de los niveles de muestreo x enraizador fué el muestreo tres con el enraizador dos con 8.88.

Número de callos por unidad experimental (X_{07}). Los factores muestreo, grosor y enraizador, así como también la triple interacción muestreo x grosor x enraizador presentaron significancia ($\alpha = .01$), la interacción muestreo x grosor mostró significancia ($\alpha = .05$). En el Cuadro 5a. página 106 se puede observar que el mejor muestreo fué el uno no siendo significativamente diferente con el muestreo dos, que tienen 4.65 y 3.57 respectivamente como se observa en la Figura 3e. página 109. El mejor grosor fué el tres con 4.33 esto se puede apreciar en la Figura E página 115. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor resultó ser el muestreo uno con el grosor tres con 4.89. El enraizador uno fué el mejor no siendo significativamente diferente con el enraizador dos con 3.91 y 3.67 respectivamente.

Número de raíces por unidad experimental (X_{08}). El factor muestreo resultó con significancia ($\alpha = .05$), así como también los factores grosor, enraizador y la interacción muestreo x enraizador, mostraron significancia ($\alpha = .01$). Como se observa en el Cuadro 5a. página 106 el muestreo dos fué el mejor con 10.44 esto se muestra en la Figura 3e. página 109. El grosor tres resultó ser el mejor con 12.88 como se observa en la Figura F página 116. El mejor enraizador fué el dos no siendo significativamente diferente con el enraizador uno, que tienen 9.55 y 8.26 respectivamente. La mejor combinación de los niveles de muestreo x enraizador resultó ser el muestreo dos con el enraizador uno con 12.86

Promedio de crecimiento por raíz (X_{09}). Los factores muestreo, grosor, así como también la interacción muestreo x grosor mostraron significancia ($\alpha = .01$). En el Cuadro 5a. página

CUADRO 54. Comparación de medias de los factores simples muestreo, grosor y enraizador, así como sus interacciones muestreo x grosor, muestreo x enraizador y grosor x enraizador que resultaron con significancia en las 10 variables estudiadas en la fecha de siembra 5 (28 de Febrero de 1981). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de poblaciones para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone F" en etapas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Murín, K.L.

	X_{01}	X_{02}	X_{03}	X_{04}	X_{05}	X_{06}	X_{07}	X_{08}	X_{09}	X_{10}				
E 1	6.65	2.76 a	1.27	1.50 a	5.39	50.08 ab	2.52	2.07 a	3.91	.79 a	8.76	2.89 ab	34.98	322.50 ab
E 2	6.50	2.74 b	1.15	1.46 ab	5.26	53.32 a	2.49	2.04 a	3.67	.74 ab	9.55	3.05 a	36.35	398.14 a
E 3	6.18	2.68 c	1.09	1.43 b	5.13	38.06 b	2.47	1.68 b	3.31	.66 b	7.34	2.89 b	31.68	261.87 b
M 1	6.51	2.74	1.24	1.49 a	5.20	34.92 b	2.48	1.38 b	3.65	.93 a	8.81	2.99 ab	17.42	381.88 b
M 2	6.37	2.71	0.95	1.40 b	5.39	62.57 a	2.52	1.82 b	3.57	.72 ab	10.44	3.23 a	33.41 ab	401.76 a
M 3	6.45	2.73	1.28	1.50 a	5.19	58.97 ab	2.98	2.50 a	2.67	.54 b	5.90	2.41 b	51.96 a	399.56 a
G 1	6.42	2.72 b	0.46	1.35 c	5.49	31.85 b	2.54	1.45 c	2.93	.50 c	4.54	2.19 b	22.66 b	330.82
G 2	6.31	2.70 c	1.15	1.46 b	5.17	45.83 b	2.48	1.90 b	3.63	.73 b	7.75	2.82 b	34.65 b	223.19
G 3	6.01	2.70 a	1.31	1.58 a	5.11	102.56 a	2.47	2.44 a	4.35	.87 a	12.88	3.62 a	47.49 a	577.69
M E 1	6.80	2.79	1.34	1.49(a,a)	5.36	19.63(a,b)	2.56	1.27(b,a)	4.61	.92	6.38	2.62(a,a)	16.77	311.32(a,a)
M E 2	6.19	2.73	1.24	1.49(a,a)	4.98	27.79(a,b)	2.45	1.41(a,a)	4.83	.97	10.09	3.16(a,b)	16.96	230.50(a,b)
M E 3	6.26	2.69	1.23	1.49(a,a)	5.08	34.63(a,b)	2.46	1.42(a,b)	4.50	.90	9.97	3.18(a,b)	18.52	213.82(a,b)
2 1	6.00	2.76	1.29	1.51(a,b)	5.41	68.14(a,b)	2.55	2.05(ab,a)	4.17	.83	12.86	3.63(a,b)	35.83	565.19(a,b)
2 2	6.14	2.72	0.89	1.38(a,b)	5.34	66.72(a,b)	2.55	1.78(ab,ab)	3.39	.69	10.66	3.25(a,b)	34.17	433.12(a,b)
2 3	6.02	2.65	0.80	1.31(a,b)	5.22	51.26(a,b)	2.49	1.61(a,b)	3.17	.63	7.79	2.80(a,b)	30.31	302.19(a,b)
3 1	6.51	2.74	1.34	1.50(a,b)	5.22	52.80(a,b)	2.49	2.68(a,b)	2.94	.61	5.56	2.42(a,b)	52.34	347.39(a,b)
3 2	6.54	2.75	1.31	1.52(a,b)	5.27	80.43(a,b)	2.50	2.89(a,b)	2.78	.56	7.99	2.73(a,b)	57.33	597.49(a,b)
3 3	6.82	2.70	1.24	1.49(a,b)	5.09	46.20(a,b)	2.46	2.01(a,b)	2.28	.46	4.76	2.08(a,b)	46.21	398.59(a,b)
G E 1	6.72	2.75(a,a)	1.09	1.40	5.81	35.31	2.61(a,b)	1.62	3.28	.66	5.02	2.33	23.03	342.21
G E 2	6.06	2.76(a,b)	.82	1.34	5.58	30.76	2.55(a,b)	1.52	2.83	.57	4.77	2.20	24.60	183.74
G E 3	5.81	2.61(b,b)	.76	1.31	5.11	20.47	2.47(a,b)	1.20	2.67	.55	3.83	2.04	20.34	106.98
2 1	6.54	2.75(a,b)	1.28	1.50	5.27	62.14	2.50(a,b)	2.09	3.94	.80	8.21	2.91	35.49	309.62
2 2	6.46	2.73(a,b)	1.15	1.45	5.35	57.27	2.51(a,b)	2.02	3.78	.76	8.22	3.01	35.67	319.54
2 3	5.92	2.63(b,b)	1.06	1.42	4.92	38.59	2.45(a,b)	1.59	3.17	.63	6.27	2.51	26.81	261.01
3 1	6.02	2.76(a,b)	1.04	1.50	5.11	102.67	2.47(a,b)	1.49	4.50	.90	11.57	3.40	46.43	524.57
3 2	6.39	2.72(a,b)	1.51	1.55	4.88	80.50	2.42(a,b)	2.58	4.39	.88	15.16	3.93	48.19	731.69
3 3	6.82	2.80(a,b)	1.47	1.57	5.36	80.41	2.52(a,b)	2.25	4.11	.82	11.91	3.51	47.85	477.61
M G 1	6.38	2.85	.89	1.37(a,b)	5.22	22.91(a,b)	2.47	1.25(a,a)	4.28	.86(a,b)	4.88	2.31	10.28(a,b)	666.34
M G 2	6.38	2.76	1.29	1.51(ab,a)	5.14	30.71(a,b)	2.48	1.30(b,a)	4.78	.96(a,b)	8.74	3.07	19.26(a,b)	171.90
M G 3	6.79	2.79	1.54	1.59(a,a)	5.24	28.12(b,a)	2.50	1.53(b,a)	4.89	.98(a,b)	12.81	3.38	22.71(b,a)	368.30
2 1	6.35	2.77	.64	1.27(a,b)	5.62	57.97(a,b)	2.53	1.51(a,b)	3.00	.60(ab,a)	6.54	2.62	27.89(a,b)	216.21
2 2	6.14	2.70	.82	1.34(b,b)	5.32	56.59(a,b)	2.51	1.72(ab,b)	3.35	.67(ab,a)	9.29	3.09	31.61(a,b)	334.31
2 3	6.04	2.82	1.52	1.58(a,a)	5.15	140.89(ab,a)	2.47	2.22(b,a)	4.39	.88(a,b)	15.47	3.98	40.81(ab,a)	665.34
3 1	6.55	2.76	1.03	1.42(a,b)	5.38	20.46(a,b)	2.56	1.56(a,c)	4.50	.91(b,c)	2.19	1.64	29.80(a,b)	115.91
3 2	6.41	2.73	1.36	1.53(a,b)	5.08	50.60(a,b)	2.46	2.63(a,b)	2.78	.56(b,b)	5.16	2.30	47.11(a,b)	322.07
3 3	6.40	2.67	1.46	1.56(a,b)	4.91	153.39(a,b)	2.44	3.50(a,n)	3.72	.74(a,a)	10.36	3.29	78.94(a,b)	760.69

- X01 • Total de yemas ———
- X02 • Total de yemas brotadas - - - -
- X03 • Total de yemas no brotadas - · - · -
- M1 • 30 días
- M2 • 60 días
- M3 • 90 días

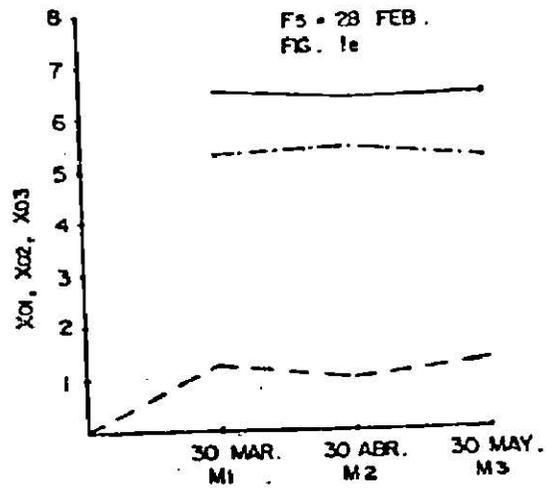
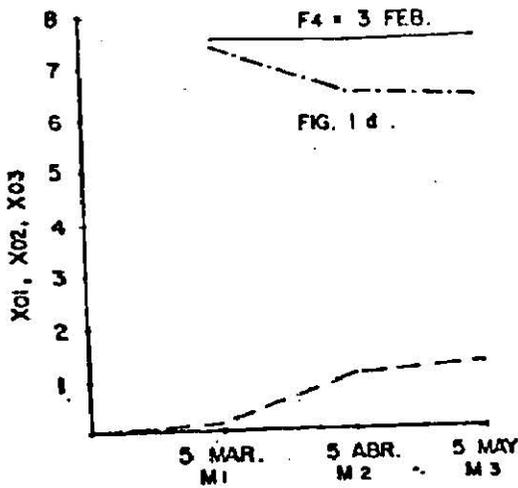
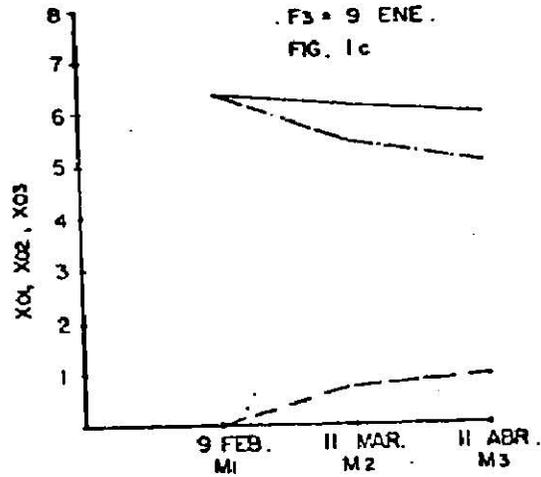
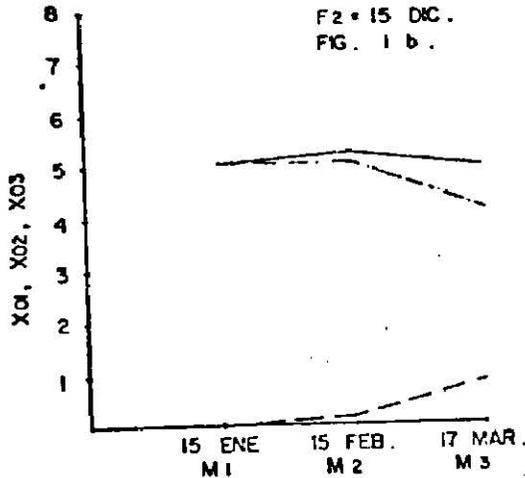
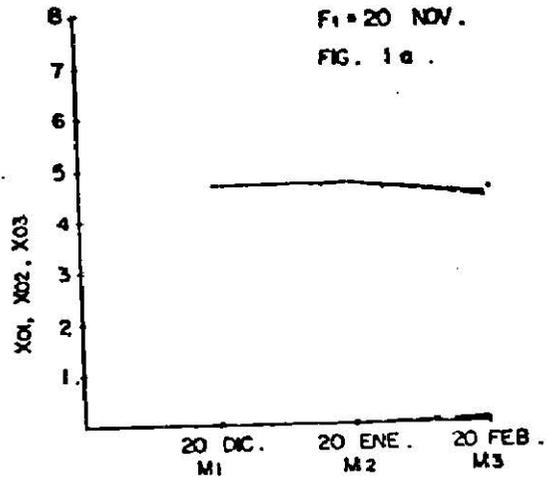


FIGURA 1.- Comportamiento de las variables número total de yemas (X01), número total de yemas brotadas (X02) y número total de yemas no brotadas (X03) en los diferentes muestreos efectuados en las 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra, 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.). Para la región de Marín, N. L.

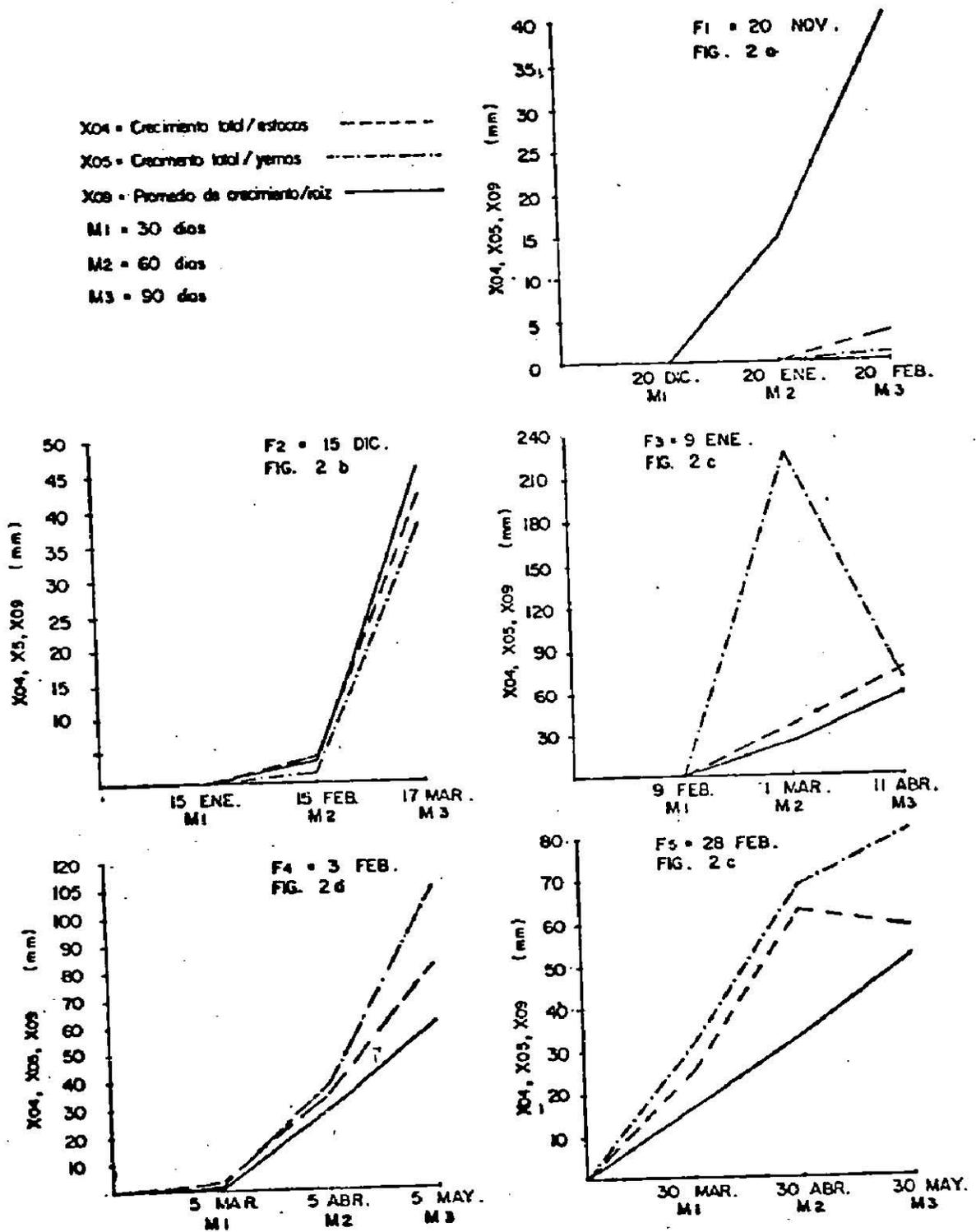


FIGURA 2.- Comportamiento de las variables crecimiento total por estaca (X04), promedio de crecimiento total por yema (X05) y promedio de crecimiento total por raíz (X09) en los diferentes muestreos efectuados en las 5 fechas de siembra. Evolución de 5 fechas de siembra, 3 muestreos, 3 graficos y 3 tipos de — anodidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.). Para la región de Marín, N.L.

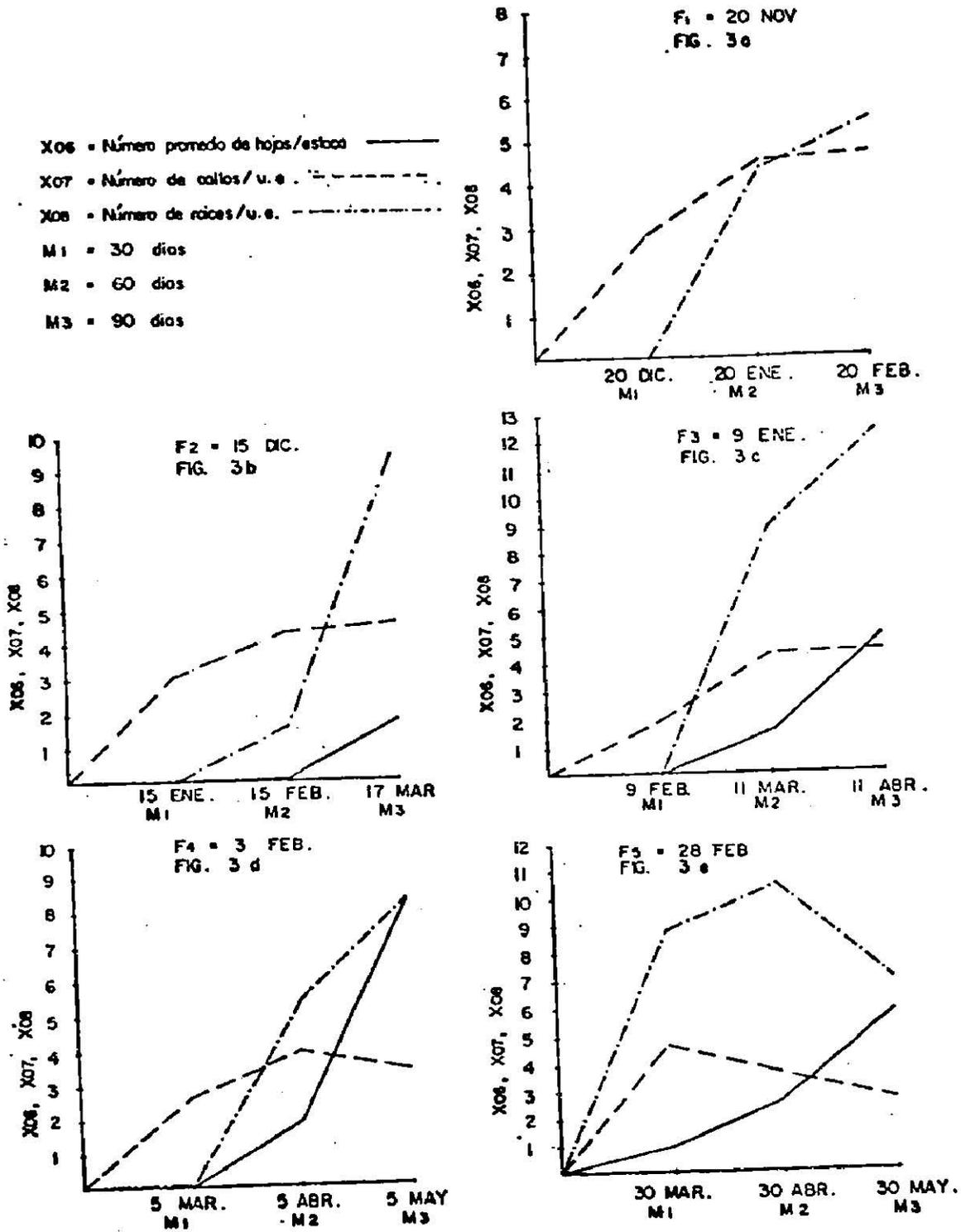


FIGURA 3.- Comportamiento de las variables número promedio de hojas por unidad experimental (X06), número de callos por unidad experimental (X07) y número de raíces por unidad experimental (X08), en los diferentes muestreos efectuados en las 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra, 3 muestreos, 3 grososres 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, NL.

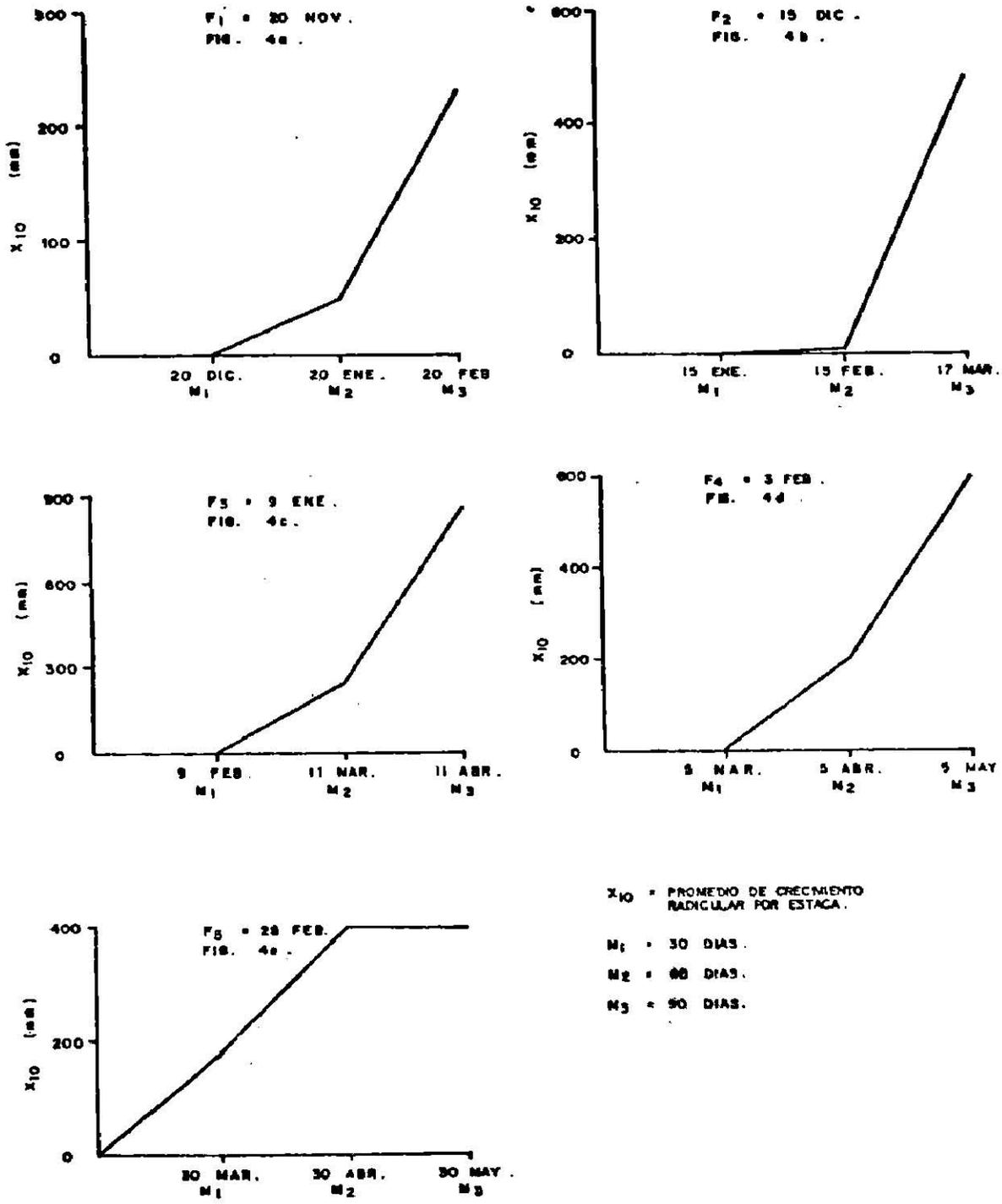


FIGURA 4. Comportamiento de la variable promedio de crecimiento radicular por estaca (X₁₀) en las diferentes muestras efectuados en las 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone I" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Marín, N.L.

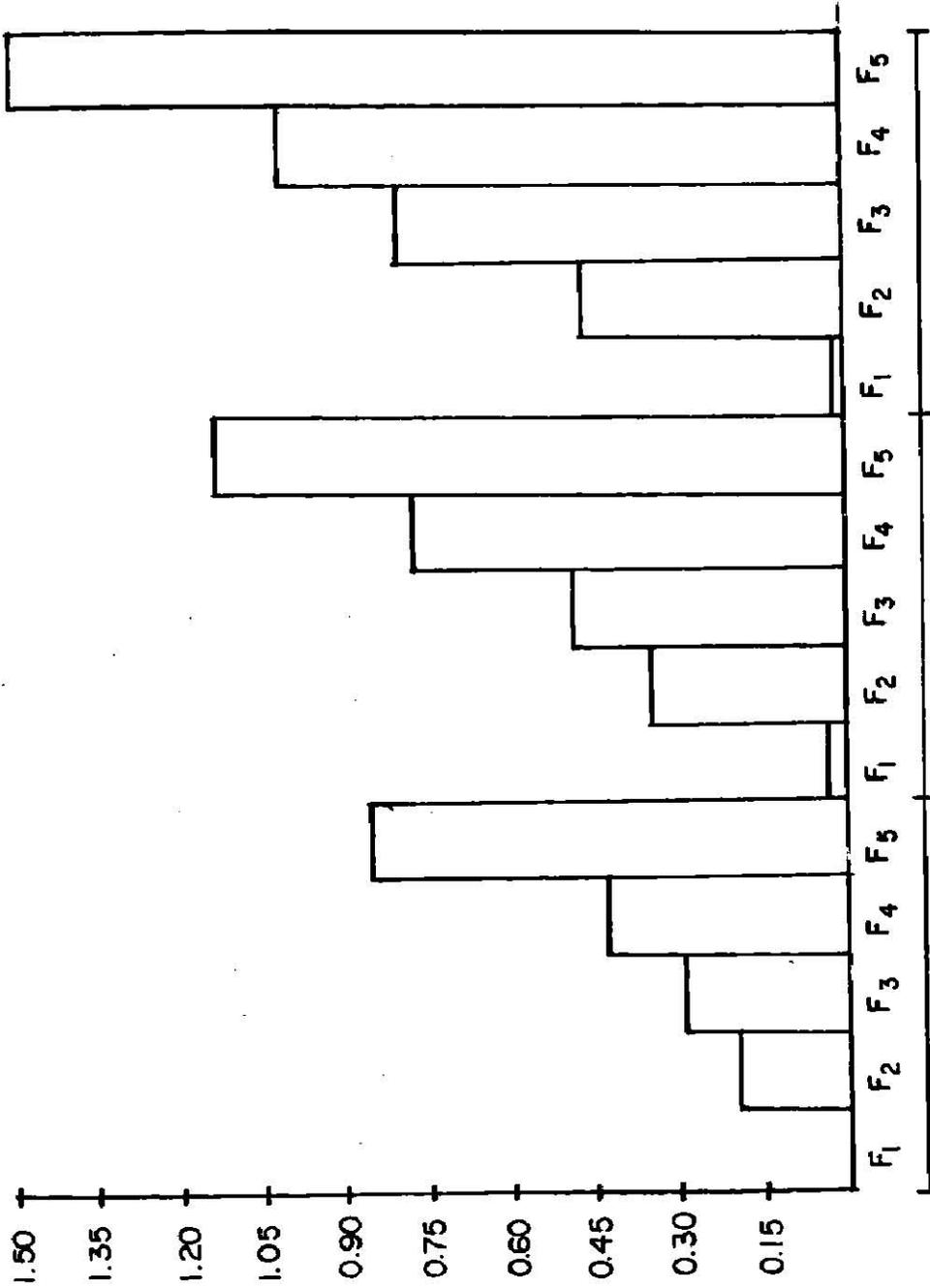


Figura A.- Comportamiento de la variable número total de yemas brotadas (X02) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos - 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid - (Vitis vinífera L.) para la región de Marín, N.L.

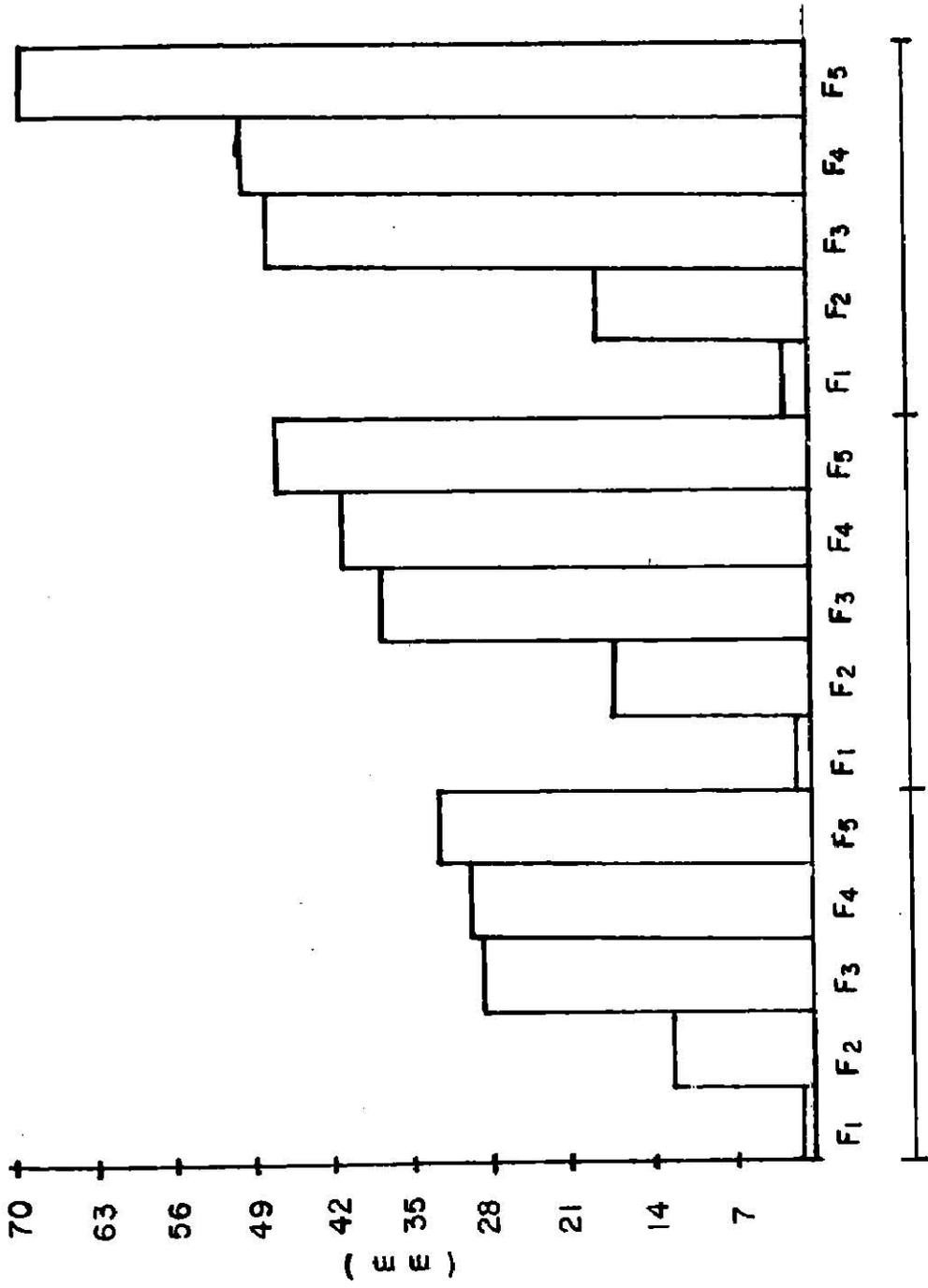


Figura B.- Comportamiento de la variable crecimiento total por esta- ca (X04) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siem- bra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 gro- sores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marín, N.L.

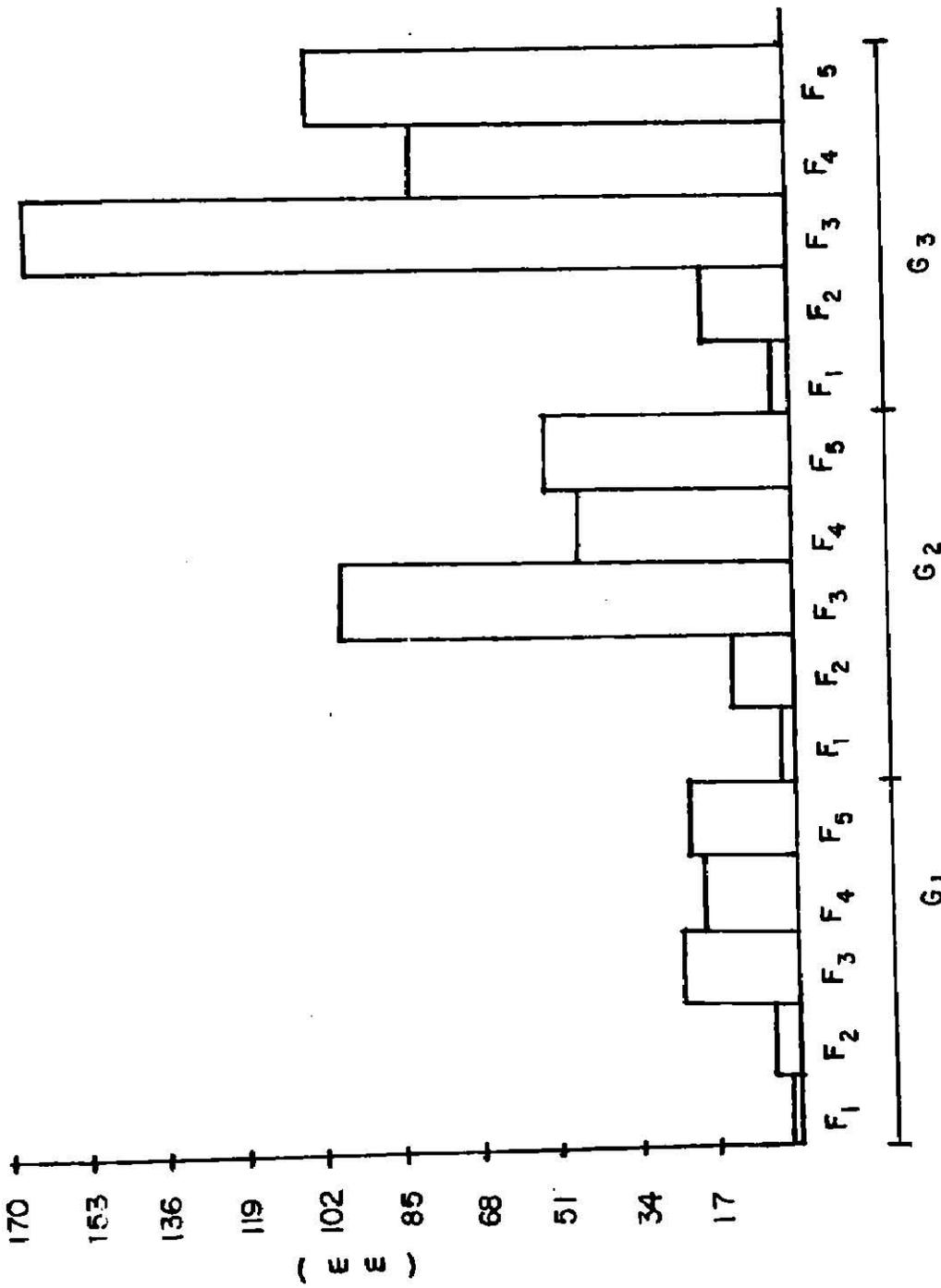


Figura C.- Comportamiento de la variable promedio de crecimiento total por yema (X05) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marín, N.L.

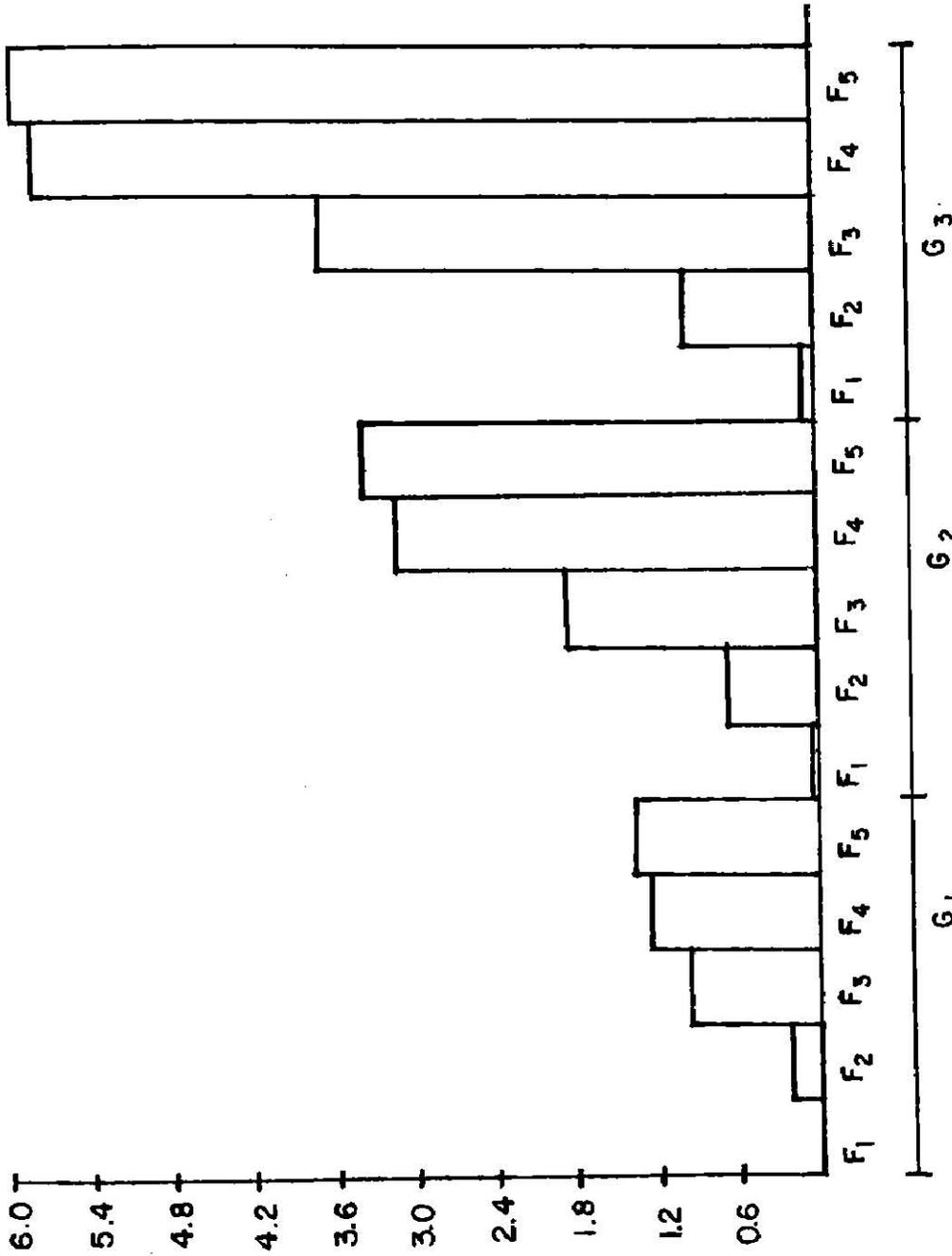


Figura D.- Comportamiento de la variable número promedio de hojas por unidad experimental (X06) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Marín, N. L.

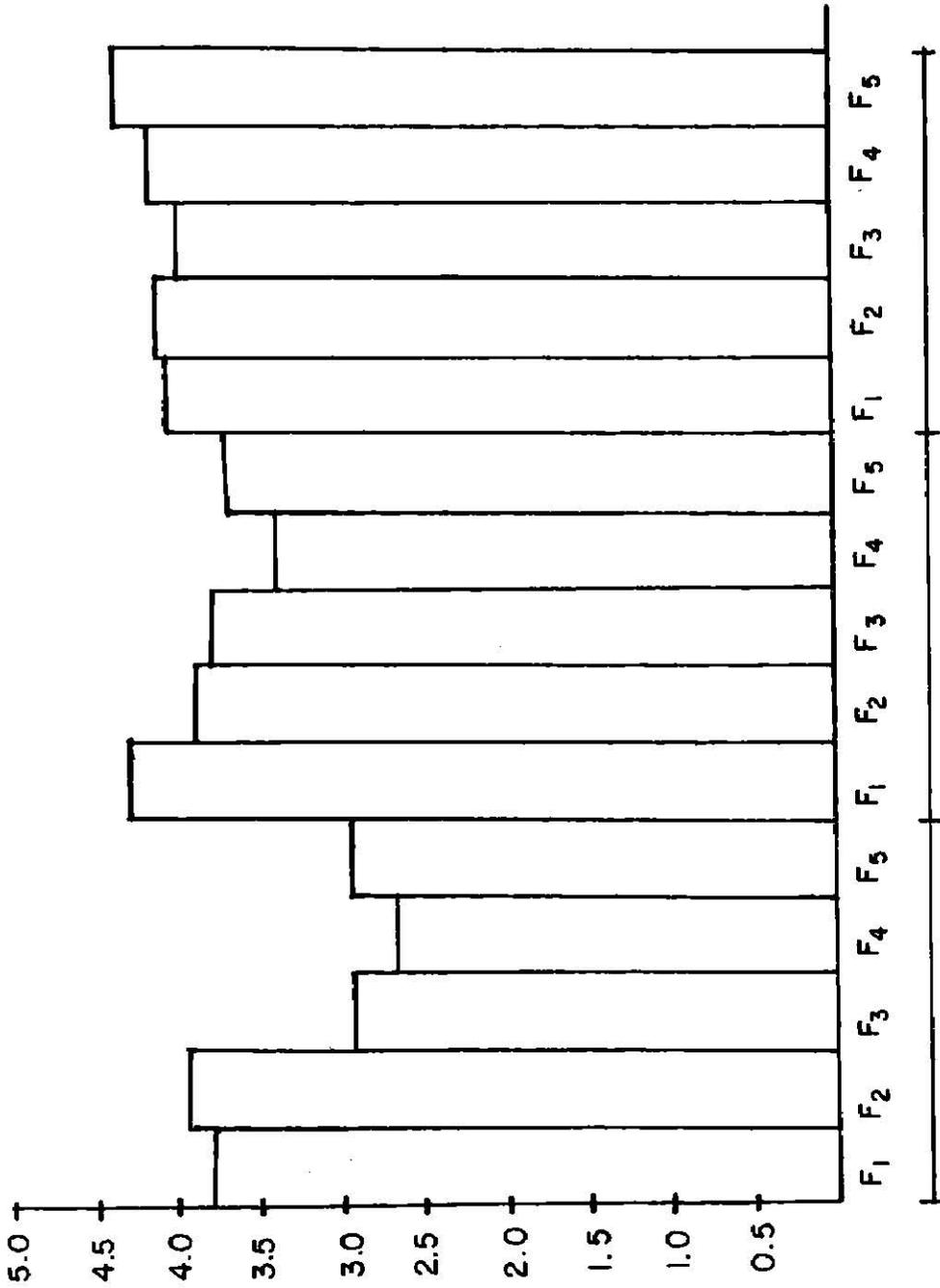


Figura E.- Comportamiento de la variable número de callos por unidad experimental (X07) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (Vitis vinífera L.) para la región de Marín, N. L.

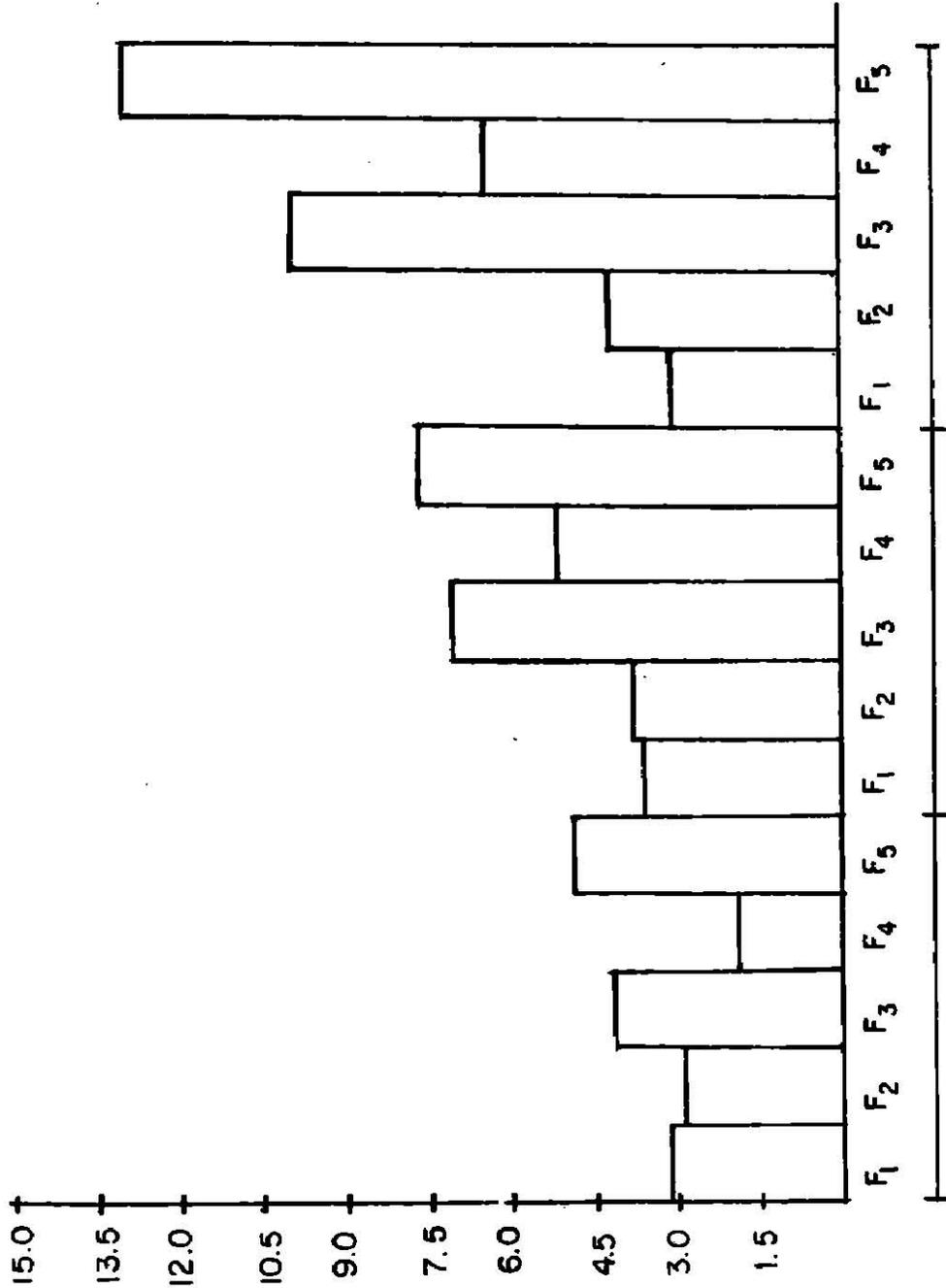


Figura F.- Comportamiento de la variable número de raíces por unidad - experimental (X08) en los diferentes grosores en sus 5 fechas - de siembra. Evaluación de 5 modalidades para enraizamiento con un 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (Vitis - - vinífera L.) para la región de Marín, N. L.

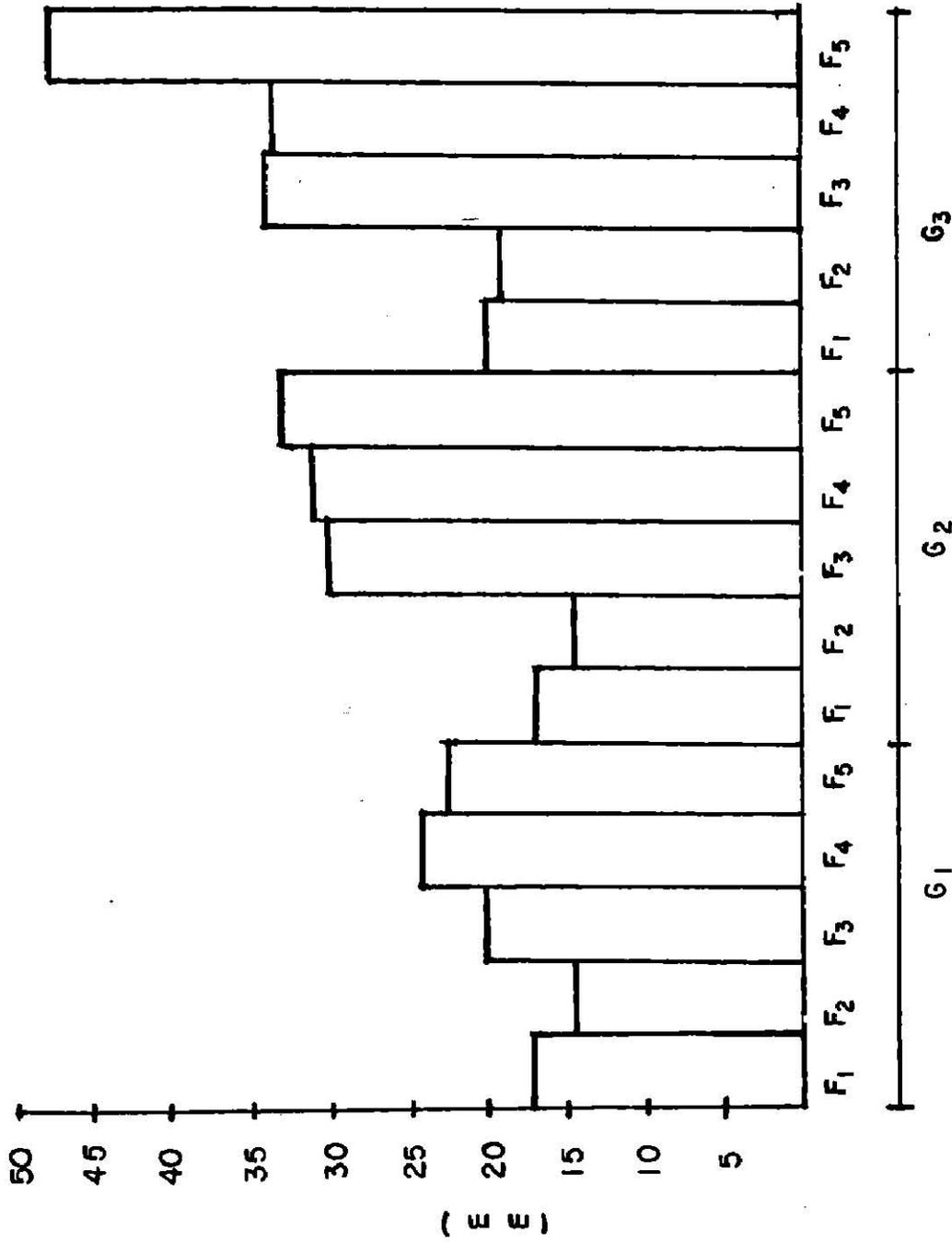


Figura G.- Comportamiento de la variable promedio de crecimiento por raíz (X09) en los diferentes grososres en sus 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid - - - (*Vitis vinífera* L.) para la región de Marín, N. L.

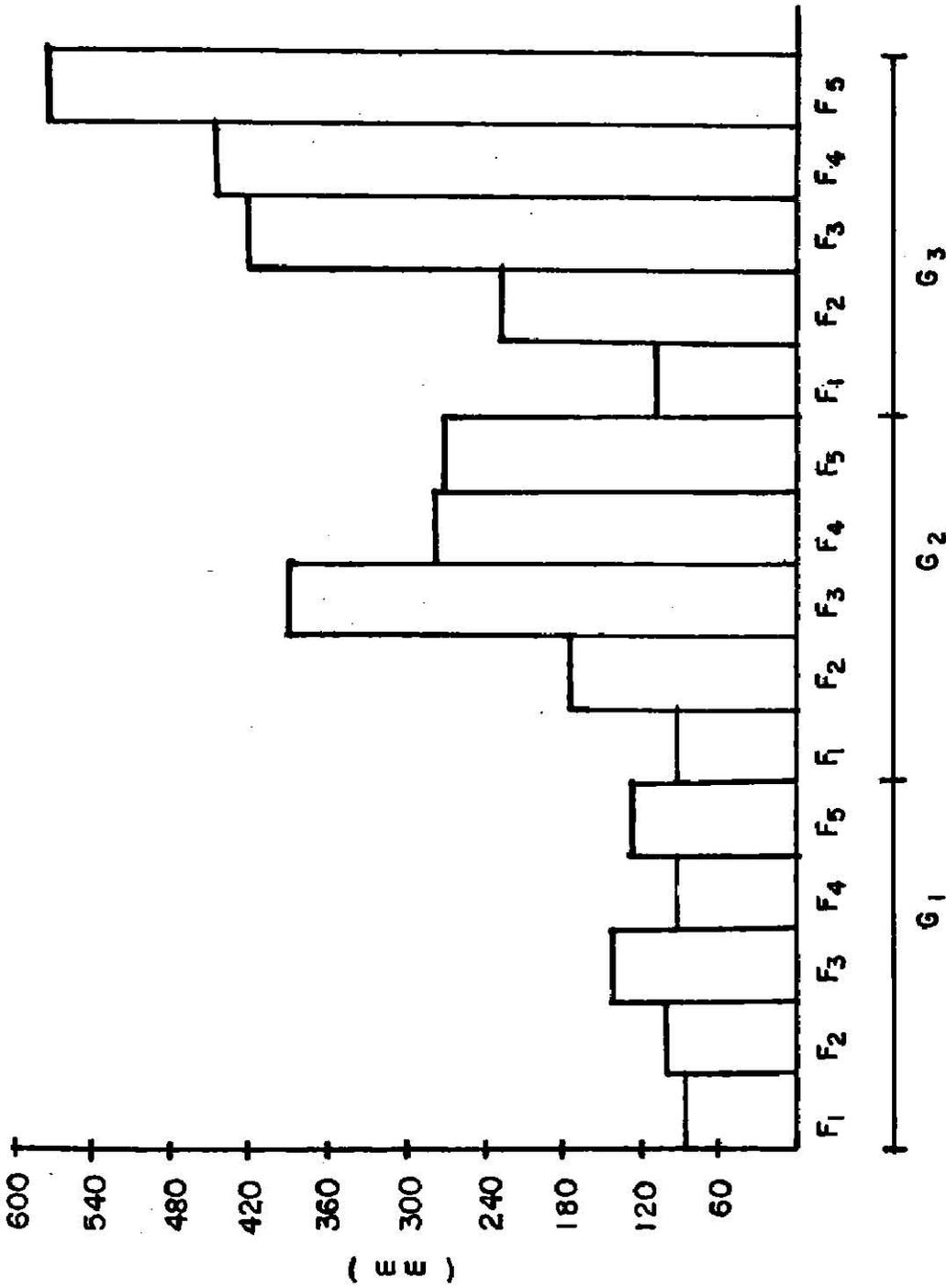


Figura H.- Comportamiento de la variable promedio de crecimiento radial por estaca (X10) en los diferentes grosores en sus 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 -- muestreos, 3 grosores y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Marín, N. L.

106 , se puede observar que el muestreo tres fué el mejor no siendo significativamente diferente con el muestreo dos, con 51.96 mm y 33.44 mm respectivamente, como se observa en la Figura 2c. página 108 . El mejor grosor fué el tres con 47.49 mm esto se muestra en la Figura G página 116. La mejor combinación de los niveles de muestreo x grosor resultó ser el muestreo tres con el grosor tres con 78.94 mm.

Promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}). El factor muestreo presentó significancia ($\alpha = .05$), el factor enraizador y la interacción muestreo x enraizador mostraron significancia ($\alpha = .01$). Como se puede observar en el Cuadro 5a. - página 106 , que el mejor muestreo fué el dos no siendo significativamente diferente con el muestreo tres, que tienen 401.26 mm y 399.36 mm respectivamente como se observa en la Figura 4e. página 110 . El mejor enraizador fué el dos no siendo significativamente diferente con el enraizador uno, con 398.14 mm y 322.50 mm respectivamente. La mejor combinación de los niveles de muestreo x enraizador resultó ser el muestreo tres con el enraizador dos con 591.49 mm.

En el Cuadro 6 página 120 se muestran los factores y su significancia para las diferentes variables estudiadas en las 5 fechas de siembra, a continuación discutiremos los resultados obtenidos por variable.

Número total de yemas (X_{01}).

Muestreo. Este factor resultó ser no significativo en las 5 fechas de siembra estudiadas.

Grosor. En este caso no hubo diferencia significativa en la fecha 1, en la fecha 5 las diferencias observadas fueron significativas y en las fechas restantes las diferencias fueron al-

CUADRO 6. Resultados de la significancia de los factores para las diferentes variables estudiadas en las 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de mada lidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone (" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marín, V.L.

	X ₀₁					X ₀₂					X ₀₃				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
F.V.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
M	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
G	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MG	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
E	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
ME	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
GE	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MGGE	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(a)	5.52	4.80	5.55	7.68	4.91	3.13	7.84	5.18	26.33	6.84	5.18	5.61	5.79	10.38	8.76
C.V.(b)	5.68	7.38	3.92	5.26	3.66	0.00	6.79	7.86	13.66	9.68	5.68	7.71	4.45	4.59	6.32
C.V.(c)	5.99	5.30	3.74	4.86	3.66	3.13	21.66	7.77	9.66	9.46	5.99	6.06	4.88	5.73	6.06
I Gral.	2.36	2.46	2.67	2.91	2.75	1.01	1.14	1.22	1.31	1.46	2.36	2.39	2.56	2.76	2.59
	X ₀₄					X ₀₅					X ₀₆				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
F.V.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
M	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
G	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MG	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
E	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
ME	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
GE	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MGGE	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(a)	387.21	96.09	29.94	100.11	103.34	405.04	170.76	71.25	145.39	109.21	4.42	27.28	12.26	57.94	52.35
C.V.(b)	441.51	30.01	48.27	48.92	59.14	216.56	72.47	98.60	60.57	79.64	4.42	11.68	35.02	26.83	25.06
C.V.(c)	488.32	57.72	38.55	53.17	56.86	498.60	85.06	85.33	60.03	62.49	4.42	15.32	14.77	19.93	23.96
I Gral.	106.00	15.21	96.17	39.68	48.82	0.27	12.96	2.16	49.32	60.51	1.01	1.21	7.63	1.83	1.93

Continuación del cuadro 6.

F.V.	07					X ₀₈					X ₀₉				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
M	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**
G	**	N.S.	**	**	**	N.S.	N.S.	**	**	**	N.S.	**	**	N.S.	**
MxG	N.S.	N.S.	**	**	*	**	**	**	**	N.S.	N.S.	**	**	*	**
L	*	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	*	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MxL	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MxL	**	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MxL	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(a)	47.43	38.80	44.31	65.74	52.87	26.70	41.33	25.30	58.96	50.04	80.34	95.28	143.65	159.55	103.77
C.V.(b)	20.15	34.89	31.80	26.28	26.70	24.16	23.24	20.86	33.66	27.53	65.31	33.72	36.53	68.52	56.37
C.V.(c)	23.04	27.73	28.16	32.69	26.70	31.53	30.60	17.91	26.42	24.47	73.27	49.74	33.60	53.34	49.07
\bar{X} Graf.	0.80	0.79	0.71	0.67	0.73	1.91	1.98	2.54	2.00	2.33	13.29	16.22	28.12	29.65	34.27

10

F.V.	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
M	**	**	**	**	*
G	N.S.	*	**	**	N.S.
MxG	N.S.	**	**	**	N.S.
L	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**
MxL	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**
GxL	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
MxL	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C.V.(a)	411.05	229.28	205.60	244.01	150.48
C.V.(b)	454.89	130.77	108.74	153.69	99.65
C.V.(c)	519.70	135.77	67.16	90.94	67.68
\bar{X} Graf.	94.00	167.92	369.20	268.50	327.50

tamente significativas.

Muestreo x grosor. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores muestreo y grosor, esto para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Enraizador. Las diferencias mostradas por los niveles de este factor no mostraron significancia alguna en las fechas 1, 2 y 3, sin embargo en las fechas 4 y 5 las diferencias fueron altamente significativas.

Muestreo x enraizador. Solamente en la fecha 2 se encontró interacción significativa entre los factores muestreo y enraizador.

Grosor x enraizador. Los datos experimentales mostraron la existencia de interacción altamente significativa para los factores grosor y enraizador en las fechas 2 y 5 solamente.

Interacción muestreo x enraizador. Para esta interacción las fechas 1, 2, 3 y 4 resultaron ser no significativas, la fecha 5 mostró la existencia de interacción significativa entre los factores muestreo, grosor y enraizador.

Número total de yemas brotadas (X_{02})

Muestreo. Este factor resultó sin diferencia significativa en la fecha 1, mostrando diferencias altamente significativas en las restantes fechas de siembra.

Grosor. En este caso no hubo diferencia significativa en la fecha 1, resultando con diferencias altamente significativas en las fechas restantes.

Muestreo x grosor. Los datos experimentales indicaron que no hubo diferencias significativas en las fechas 1 y 4, mostrando diferencia significativa en la fecha 5, así como también diferencias altamente significativas en las fechas 2 y 3.

Enraizador. Las diferencias mostradas por los niveles de este factor no mostraron significancia en las fechas 1, 2, 3 y 5, presentando diferencia significativa en la fecha 4.

Muestreo x enraizador. Solamente en la fecha 5 se encontraron interacción significativa entre los factores muestreo y enraizador

Grosor x enraizador. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores grosor y enraizador - esto para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Los datos indicaron que no existe interacción en dichos factores, esto para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Total de yemas no brotadas (X_{03})

Muestreo. Este factor resultó no ser significativo en las fechas 1 y 5, en la fecha 4 las diferencias observadas fueron -- significativas y en las fechas 2 y 3 las diferencias fueron altamente significativas.

Grosor. Las diferencias mostradas por los niveles de este factor no mostraron significancia en las fechas 1, 3 y 5, sin embargo en las fechas 2 y 4 las diferencias fueron altamente sig nificativas.

Muestreo x grosor. Solamente en la fecha 3 se encontró interacción altamente significativa entre los factores muestreo y grosor.

Enraizador. Este factor resultó ser altamente significativo, solamente en la fecha 4.

Muestreo x enraizador. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores muestreo por enraizador, esto para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Grosor x enraizador. Los datos experimentales mostraron diferencias significativas en la fecha 5 y diferencias altamente significativas en la fecha 2.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Para esta interacción las fechas 1,2,3 y 4 resultaron ser no significativas, la fecha 5 mostró la existencia de interacción significativa -- entre los factores muestreo x grosor x enraizador.

Crecimiento total por estaca (X_{04})

Muestreo. Este factor resultó con diferencias altamente significativas para las 5 fechas de siembra.

Grosor. En este caso no hubo diferencia significativa en la fecha 1 y en las fechas restantes fueron altamente significativas.

Muestreo x grosor. Los datos experimentales mostraron la existencia de interacción significativa en la fecha 1 y diferencias altamente significativas en las restantes fechas.

Enraizador. Este factor resultó ser altamente significativo - solo en la fecha 5.

Muestreo x enraizador. Solamente en la fecha 5 se encontró -- interacción altamente significativa entre los factores mues- - treo y enraizador.

Grosor x enraizador. Los datos experimentales indicaron que - no existe interacción entre los factores grosor y enraizador, esto para las 5 fechas de siembra.

Interacción muestreo x grosor y enraizador. Para esta inter-- acción las 5 fechas de siembra resultaron ser no significati-- vas.

Promedio de crecimiento por yema (X_{05}).

Muestreo. Resultó ser altamente significativo para todas las fechas de siembra estudiadas.

Grosor. Los datos experimentales mostraron diferencias alta-- mente significativas para las fechas 2, 3, 4 y 5, excepto en - la fecha 1 que no hubo significancia.

Muestreo x grosor. En las fechas 2, 3, 4 y 5 se registraron - diferencias altamente significativas, no encontrándose signifi-- cancia en la fecha 1.

Enraizador. Este factor presentó diferencia altamente signifi-- cativas en las fechas 3 y 5, no encontrándose significancia en las otras fechas.

Muestreo x enraizador. Los datos experimentales mostraron la existencia de interacción altamente significativa en las fechas 3 y 5, las restantes fechas no presentan significancia.

Grosor x enraizador. Los datos indicaron que no existe interacción entre los factores grosor y enraizador, esto para las 5 fechas de siembra.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Para esta interacción las 5 fechas de siembra resultaron ser no significativas.

Promedio del número de hojas por unidad experimental (X_{06})

Muestreo. Este factor presenta diferencias altamente significativas en todas las fechas de siembra, excepto en la fecha 1, que resultó ser no significativa.

Grosor. En este caso no hubo diferencia significativa en la fecha 1, resultando con diferencias altamente significativas las fechas restantes.

Muestreo x grosor. En esta interacción se encontraron diferencias altamente significativas en las fechas 2, 3, 4 y 5, no habiendo significancia en la fecha 1.

Enraizador. Para este factor solamente la fecha 5 presenta diferencia altamente significativa, no encontrándose significancia en las restantes fechas.

Muestreo x enraizador. Solamente en la fecha 5 se encontró interacción altamente significativa entre los factores muestreo y enraizador.

Grosor x Enraizador. Los datos experimentales muestran diferencia significativa únicamente en la fecha 3.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Para esta interacción las 5 fechas resultaron ser no significativas.

Número de callos por unidad experimental (X_{07}).

Muestreo. Este factor resultó con diferencia significativa en la fecha 4 mostrando diferencias altamente significativas en las restantes fechas de siembra.

Grosor. En este caso no hubo diferencia significativa en las fechas 2, resultando con diferencias altamente significativas las fechas restantes.

Muestreo x grosor. Los datos experimentales mostraron que no hubo diferencias significativas en las fechas 1 y 2, mostrando diferencia significativa en la fecha 5, así como también diferencias altamente significativas en las fechas 3 y 4.

Enraizador. Para este factor se presentó diferencia significativa en la fecha 1, además diferencia altamente significativa en la fecha 5 no habiendo significancia en las restantes fechas.

Muestreo x enraizador. En esta interacción se encontró diferencia para la fecha 1, las demás fechas fueron no significativas.

Grosor x enraizador. Para esta interacción hubo diferencia significativa en la fecha 3, diferencia altamente significativa en la fecha 1, no habiendo significancia en las restantes fechas.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Para esta interacción las 5 fechas de siembra resultaron ser no significativas.

Número de raíces por unidad experimental (X_{08}).

Muestreo. Este factor resultó con diferencia significativa en la fecha 5, también hubo diferencias altamente significativas en las restantes fechas de siembra.

Grosor. En este caso hubo diferencias altamente significativas en las fechas 3, 4 y 5, en las fechas restantes no mostraron significancia para este factor.

Muestreo x grosor. Los datos experimentales mostraron la existencia de interacción con diferencias altamente significativas en las fechas 2, 3 y 4, dichos datos indican que no hubo significancia en las fechas 1 y 5.

Enraizador. Las diferencias mostradas por los niveles de este factor no mostraron significancia en las fechas 1, 2 y 4, sin embargo en las fechas 3 y 5 las diferencias fueron significativas.

Muestreo x enraizador. Los datos experimentales indicaron la existencia de interacción altamente significativa en las fechas 4 y 5, las restantes fechas no presentaron significancia.

Grosor x enraizador. Para esta interacción las 5 fechas de siembra resultaron ser no significativas.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores muestreo, grosor y enraizador para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Promedio de crecimiento por raíz (X_{09}).

Muestreo. Este factor presentó diferencias altamente significativas en las 5 fechas de siembra.

Grosor. En este caso no hubo diferencias significativas en las fechas 1 y 4, en las restantes fechas las diferencias observadas fueron altamente significativas.

Muestreo x grosor. Los datos experimentales indicaron que no hubo diferencia significativa en la fecha 1, mostrando significancia en la fecha 4, así como también diferencias altamente significativas en las fechas 2, 3 y 5.

Enraizador. Este factor resultó ser no significativo en las 5 fechas de siembra estudiadas.

Muestreo x enraizador. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores grosor y enraizador, esto para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Grosor x enraizador. En esta interacción las 5 fechas de siembra resultaron ser no significativas.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores muestreo, grosor y enraizador para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Promedio de crecimiento radicular por estaca (X_{10}).

Muestreo. Este factor resultó con diferencia significativa en la fecha 5 y las restantes fechas mostraron diferencias alta--

mente significativas.

Grosor. En este caso no hubo diferencia en las fechas 1 y 5, en la fecha 2 las diferencias observadas fueron significativas y en las fechas restantes las diferencias fueron altamente significativas.

Muestreo x grosor. En las fechas 2, 3 y 4 se observan diferencias altamente significativas, no habiendo significancia en las fechas 1 y 5.

Enraizador. Este factor presentó diferencia altamente significativa solamente en la fecha 5, no encontrándose significancia en las restantes fechas.

Muestreo x enraizador. Solamente en la fecha 5 se encontró interacción altamente significativa entre los factores muestreo y enraizador.

Grosor x enraizador. Los datos experimentales indicaron que no existe interacción entre los factores grosor y enraizador para las 5 fechas de siembra estudiadas.

Interacción muestreo x grosor x enraizador. En esta interacción las 5 fechas resultaron ser no significativas.

En el Cuadro 7 del apéndice página 155 aparecen los valores de las medias de las 10 variables bajo estudio en las 5 fechas de siembra, en el cual se puede observar el comportamiento de estas variables conforme al tiempo transcurrido durante el desarrollo del experimento.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta como principales variables; número total de yemas brotadas, promedio de crecimiento por yema y -- promedio de crecimiento por raíz, así como se tomarán en segundo término las restantes variables excepto la variable número total de yemas no brotadas que se considera de efecto negati-- vo. De acuerdo con los resultados obtenidos bajos las condi-- ciones en que se realizó este experimento se llegó a las si-- guientes conclusiones:

1. FECHA 1. (20 de Noviembre 1980).

En esta fecha el mejor momento para realizar la ex-- tracción de estacas fué a los 90 días después de la siembra, - dando lo mismo utilizar cualesquiera de los tres diámetros de estacas utilizados y con cualquier modalidad de enraízamiento (rootone, rootone rayado y lesionado u testigo).

Se observó que cuando hay mayor formación de callos - es de 90 a 60 días en las estacas con un diámetro de 6 a 8 mm tratadas con rootone o rootone rayado y lesionado.

2. FECHA 2. (15 de Diciembre 1980)

Los resultados nos indican que el mejor momento de la extracción de estacas es a los 90 días después de la siembra, utilizando estacas con un diámetro mayor de 6 mm y aplicando - cualquiera de las tres modalidades de enraízamiento (rootone, rootone rayado y lesionado u testigo). Para obtener mayor -- cantidad de yemas brotadas es lo mismo utilizar estacas de diá-- metro de 4.5 a 6 mm que utilizar estacas con diámetro mayor de

6 mm.

3. FECHA 3. (9 de Enero 1981).

Con respecto a esta fecha en donde se registraron -- los mejores resultados fué a los 90 días después de la siembra cuando se hizo la extracción de estacas, con un diámetro mayor o igual de 6 mm y utilizando cualquiera de las tres modalidades de rootone o rootone rayado y lesionado.

Para obtener mayor número de yemas brotadas dá lo mismo utilizar cualquiera de las tres modalidades de enraízamiento.

En la obtención de mayor promedio de crecimiento por raíz el mejor diámetro que se presentó fué mayor de 4.5 mm con cualquiera de las tres modalidades de enraízamiento.

Donde se registró mayor promedio de crecimiento por yema fué al extraer las estacas a los 60 días después de la siembra.

4. FECHA 4. (3 de Febrero 1981)

Los resultados obtenidos nos indican que lo más conveniente es extraer estacas a los 90 días después de la siembra - (esto no se cumple en la obtención de mayor número de yemas brotadas, el cual se obtuvo a los 60 y 90 días resultado ser más conveniente extraerlas a los 60 días) con estacas de un diámetro mayor de 6 mm (excepto para el promedio de crecimiento por raíz que resultó igual utilizar cualquier diámetro de estaca), siendo lo mismo utilizar cualquier tipo de enraizador. En lo que respecta a yemas brotadas la modalidad en que se obtuvieron mejores resultados fué en rootone rayado y lesionado.

5. FECHA 5. (28 de Febrero 1981)

En esta fecha la mejor época de la extracción de estacas es a los 30 días después de haber realizado la siembra -- (para obtener un mayor número de yemas brotadas, resultó ser igual extraerlas a los 30 que a los 90 días, por lo tanto se recomienda utilizar la extracción a los 30 días), utilizando estacas de un diámetro mayor de 6 mm siendo lo mismo tratar las estacas con la modalidad de rootone o sembrarla sin ningún tratamiento. Para el promedio de crecimiento por raíz resultó lo mismo utilizar cualquiera de las modalidades de enraizamiento.

6. Donde se registró mayor número de yemas en las estacas es en la fecha 4 (3 de Febrero 1981) como se puede observar en la Figura 1 página 135.

7. Los resultados obtenidos demuestran que el mayor número de yemas brotadas fué en la fecha 5 (28 de Febrero 1981) esto se aprecia mejor en la Figura 1 página 135.

8. En la fecha 4 (3 de Febrero 1981) fué donde se registró mayor número de yemas no brotadas, pero esto no indica que en la fecha 4 (3 de Febrero 1981) no sea una buena época para que haya una buena brotación de yemas, sino que más bien se debe al número de yemas presentes en las estacas al momento de realizar la siembra, como se observa en la Figura 1 página 135.

9. Las estacas sembradas en la fecha 4 (3 de Febrero 1981) es donde se obtuvo mayor promedio de yemas por estaca ver Figura II, página 136.

10. Los resultados obtenidos de este experimento muestran que en la fecha 3 (9 de Enero 1981) fué donde se encontró mayor promedio de crecimiento por yema como se observa en la Figura II página 136
11. El mayor número de hojas se presentó en la fecha 4 (3 de Febrero 1981) como se aprecia en la Figura III página 137.
12. En lo que respecta a número de callos donde se registró un mayor número de éstos fué en la fecha 1 (20 de Noviembre 1981) ver Figura III página 137.
13. Donde se obtuvo el mayor número de raíces fué en la fecha 3 (9 de Enero 1981) esto se muestra en la Figura III página 137.
14. Las estacas sembradas en la fecha 4 (3 de Febrero 1981) -- fueron las que presentaron mayor promedio de crecimiento por raíz, en esta caso para esta fecha de siembra se obtuvieron resultados similares a la fecha 3 (9 de Enero 1981), esto se observa mejor en la Figura II página 136.
15. Los datos obtenidos demostraron que el mayor promedio de crecimiento radicular por estaca se presenta en la fecha 3 (9 de Enero 1981) como se aprecia en la Figura IV página 138.

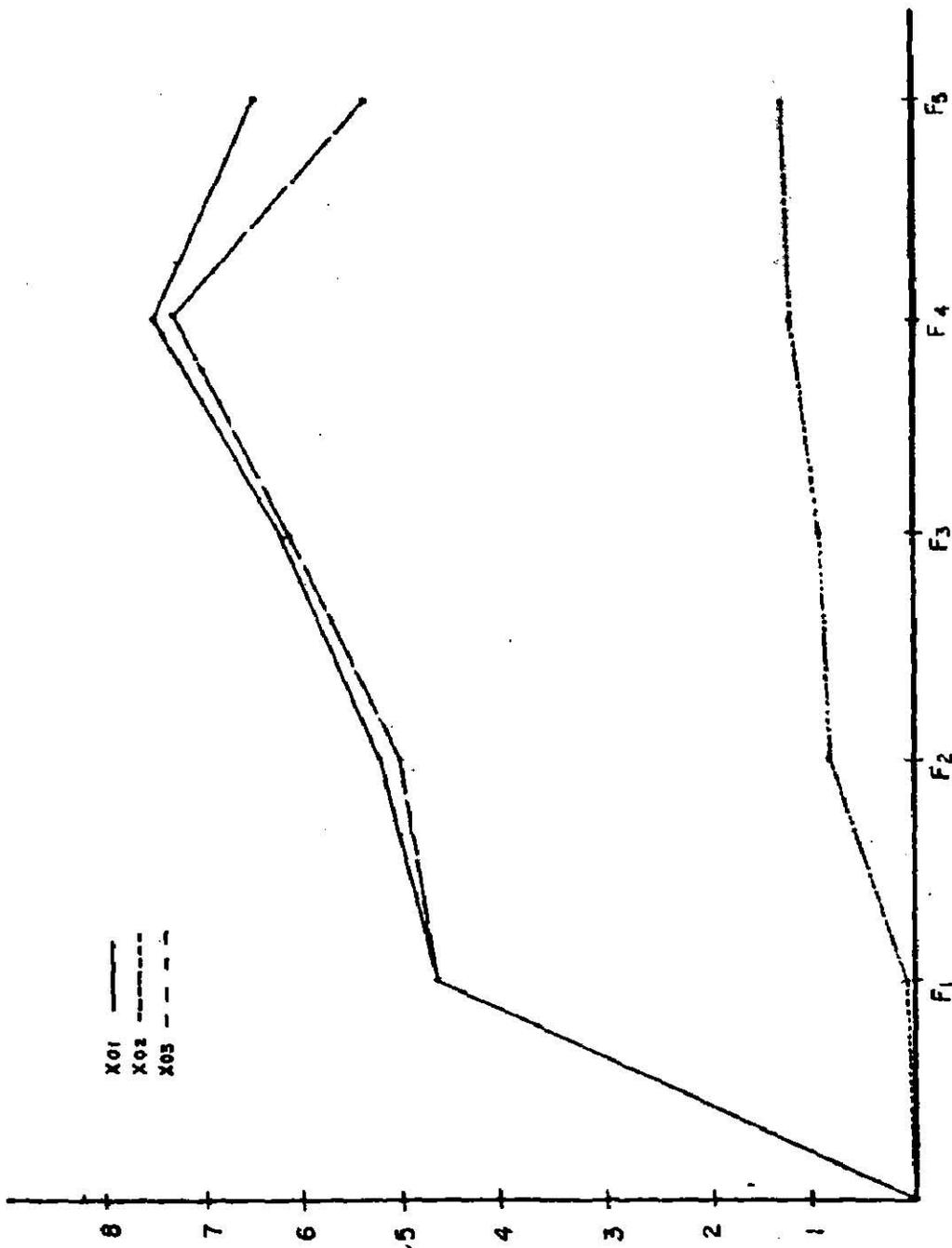


Figura 1.- Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en las variables número total de yemas (X01), número total de yemas brotadas (X02) y número total de yemas no brotadas (X03) en las 5 fechas de siembra. -- Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grosos y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Marín, N. L.

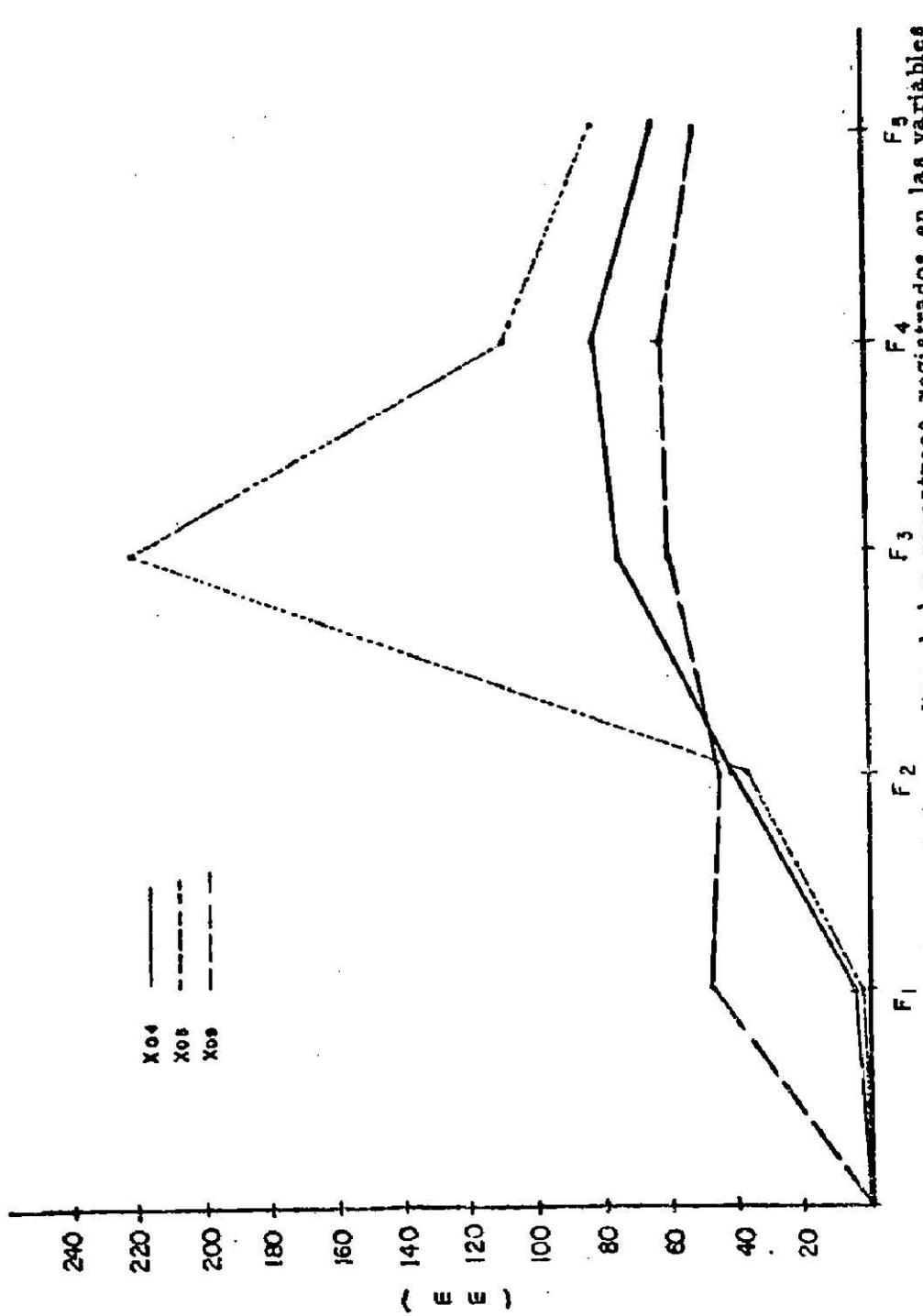


Figura II.- Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en las variables crecimiento total por estaca (X04), promedio de crecimiento por yema (X05), por medio de crecimiento por raíz (X09) en las 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinífera* L.) para la región de Marín, N. L.

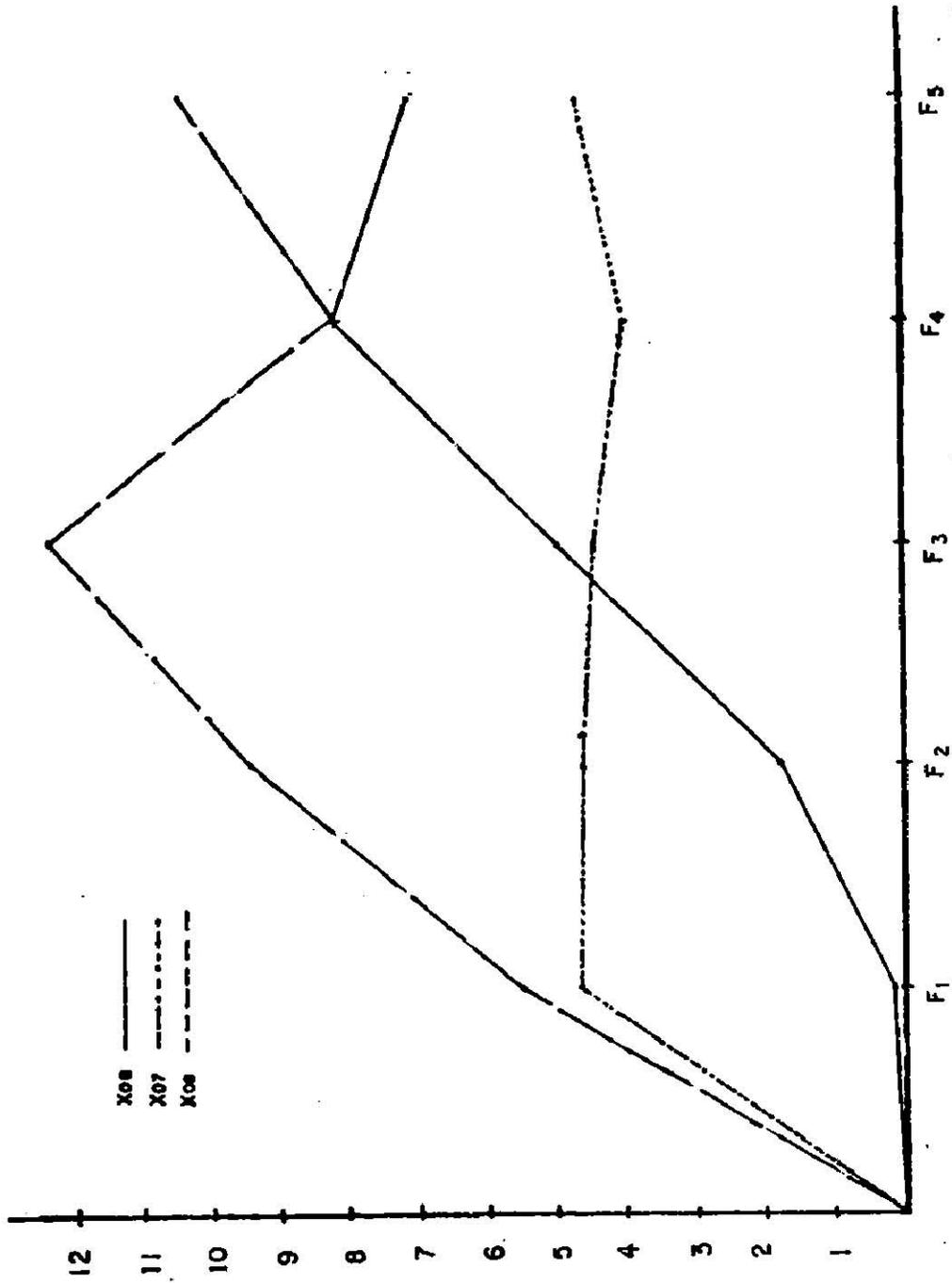


Figura III.- Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en las variables número promedio de hojas por unidad experimental (X06), número de cañas por unidad experimental (X07) y número de raíces por unidad experimental (X08) en las 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grososres 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.

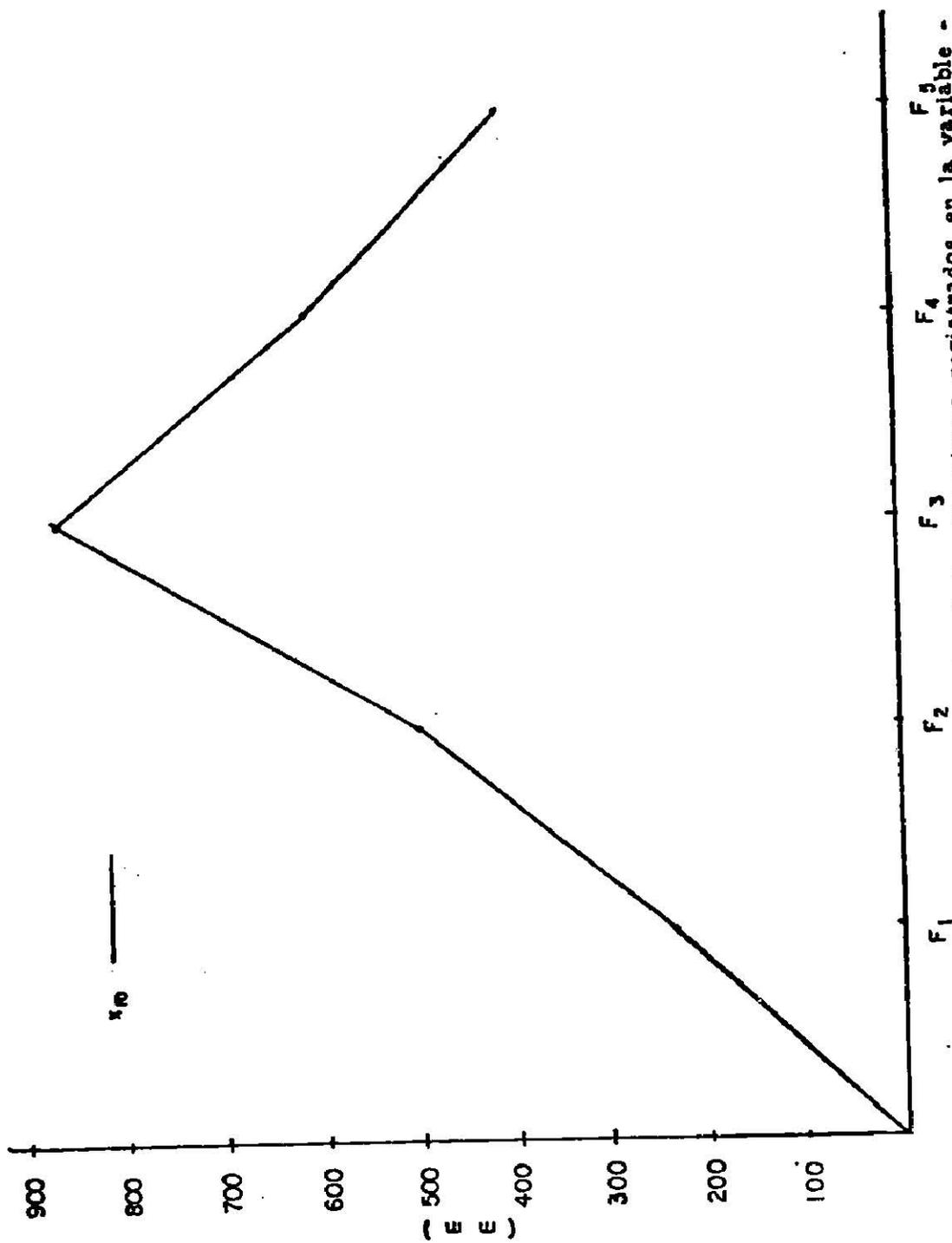


Figura IV.- Valores máximos de las medias de los muestreos registrados en la variable - promedio de crecimiento radicular por estaca (X10) en las 5 fechas de siembra. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grosos y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone f" en estacas de vid (*Vitis vinifera* L.) para la región de Marín, N. L.

RECOMENDACIONES

De los resultados aquí obtenidos, se pueden hacer las siguientes recomendaciones.

1. En este experimento y bajo las condiciones ambientales prevalecientes, haciendo una observación de los resultados obtenidos, se recomienda la fecha de siembra 3 (9 de Enero 1981) para la propagación de estacas de vid, utilizando estacas de un diámetro mayor de 6 mm con cualquier tipo de modalidad de enraizamiento (rootone, rootone rayado y lesionado) y realizando la extracción de las estacas a los 90 días después de efectuada la siembra, esto es con la finalidad de transplantar la estaca en un mínimo de tiempo posible a la plantación definitiva.
2. Si se quiere una buena formación de raíces y crecimiento de ellas se recomienda realizar la siembra en la fecha 3 (9 de Enero 1981) haciendo la extracción de las estacas a los 60 días con un diámetro mayor de 6 mm y utilizando cualquier modalidad de enraizamiento, ya sea rootone o rootone rayado y lesionado.
3. Para obtener un mayor crecimiento vegetativo en las estacas es conveniente efectuar la siembra en la fecha 4 (3 de Febrero 1981)* utilizando un diámetro mayor de 6 mm con rootone rayado y lesionado haciendo la extracción a los 60 días.
4. Se recomienda que se sigan realizando trabajos similares a éste, pero utilizando otro tipo de enraizadores comerciales y realizando algunos cambios en las fechas de siembra o sea eliminando la primera fecha de siembra donde se obtuvieron resul-

tados no satisfactorios, debiendo experimentar con otra fecha, que sería 25 días después de la última fecha realizada en este experimento, ya que en esta fecha se observó una disminución - en los resultados obtenidos y con otra fecha que se agregará, - se podría observar a que se debe esta disminución, si es debido a efecto de fecha u otros factores.

RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo en el Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía ubicado en Marín, N.L.

El trabajo se realizó con el objetivo de determinar para las estacas de vid la mejor fecha de siembra, de las 5 fechas estudiadas que fueron los días 20 de Noviembre 1980, 15 de Diciembre 1980, 9 de Enero 1981, 3 de Febrero 1981 y 28 de Febrero 1981, la mejor época de extracción de estacas de vid (muestreos) siendo éstos a los 30 días, 60 días y 90 días después de la siembra, el grosor óptimo de los 3 estudiados que fueron menor e igual (\leq) a 4.5 mm, de 4.5 mm a 6 mm y mayor de 6 mm, así como también el mejor método para hacer enraizar estacas de vid siendo éstos el testigo, rootone y rootone rayado y lesionado, así como también evaluar en que tratamiento se obtiene un mayor porcentaje de enraizamiento y rebrotación aérea o crecimiento vegetativo en el menor tiempo posible, con el fin de utilizarlo para escala comercial, todo esto para la región de Marín, Nuevo León y lugares que presentan condiciones climáticas y edáficas similares.

El estudio se realizó bajo el diseño experimental de bloques al azar con un arreglo de parcelas sub-divididas con 6 bloques o repeticiones, 3 factores con 3 niveles dando un total de 27 tratamientos. En la parcela grande se estableció el factor muestreo, en la parcela mediana el factor grosor y en la parcela chica el factor enraizador.

Las dimensiones del lote experimental fué de 18 m x 18 m para cada fecha de siembra. El método de siembra fué mateado con una distancia de 40 cm entre estaca y 1 m entre sur-

cos. Para las evaluaciones (muestreos) se tomaron las siguientes variables; número total de yemas, número total de yemas brotadas, número total de yemas no brotadas, crecimiento total de yemas por estaca, promedio de crecimiento por yema, número promedio de hojas por unidad experimental, número de callos por unidad experimental, número de raíces por unidad experimental, promedio de crecimiento por raíz y promedio de crecimiento radicular por estaca.

Tomando en cuenta las variables más importantes de acuerdo a los resultados obtenidos se resume lo siguiente:

Donde se encontró el mayor número de yemas brotadas fué en la fecha 5, al extraer las estacas a los 30 días después de la siembra con estacas de un diámetro mayor de 6 mm utilizando cualquiera de los 3 tipos de modalidades de enraizamiento. En la fecha 3 fué donde se registró el mayor promedio de crecimiento por yema al extraer las estacas a los 60 días después de la siembra con un diámetro mayor de 6 mm utilizando rootone o rootone rayado para el enraizamiento de las estacas. Los resultados indicaron que la fecha 4 fué donde se presentó el mayor crecimiento por raíz al extraer las estacas a los 90 días después de la siembra utilizando cualquiera de los 3 tipos de diámetro utilizados y cualquiera de los 3 tipos de modalidad de enraizamiento utilizados. Basándose en la observación de los resultados y de acuerdo a los objetivos de este trabajo se determinó que la mejor fecha de siembra fué la 3 (9 de Enero 1981).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BAKER, R.L. "The influence of photoperiod on the rooting of cutting of some woody fruamental plants". Proc. - Amer. Soc. Hort Sci., 82:596-601 1963.
- BLOCH, R., "Polarity in planta.", Bot. Rev., 9:261-310, 1943.
- BRUCKEL, D.W. "Effects of pH en rootability of Thuja occidentalis", Plant. Prop. (Inter. Planta Prop. Soc.)15:10-12 1969.
- CALDERON, E. "Fruticultura General Ed. C.E.C.S.A. 1970.
- CAMERON, R.J. "The vegetative propagation of Pinus radiata: - root initiation in cuttings". Bot. Gaz., 120(4): 242-251. 1969
- CARLSON, M.C. "Nodal adventitious roots in willow stems of - diferente ages". Amer. Jour Bot., 37:555-561. 1950
- CARPENTER, J.F. "Ocurrence and inheritance of preformed root primordia in stems of citron". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 77:211-218. 1961
- CIAMPI, C. "Anatomical study on the relationship between -- structure and rooting capacity in olive cuttings". - Nuevo Geiorn. Bot. Ital., 65:417-424. 1958
- CORBETT, L.C. "The development of roots from cuttings" W. Va. Agr. Exp. Sta. Ann. Rpt. 9:196-199. 1897

- CORMACK, R.G.H. "The effect of calcium ions and pH on the development of callus tissue on stem cuttings of balsam poplar". Canada Jour. Bot. 43:75-83. 1965
- CURTIS, O.F. "Stimulation of root growth in cuttings by treatment with chemical compounds" Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. 14, 1918.
- DORAN, W.L. "Propagation of woody plants by cuttings" Massachusetts Agricultural Experiment Station Bulletin 491. 1957.
- ERICKSEN, E.N. "The influence of cytokinin at different development stages". Physiol. Plant., 30(2): 163-167. 1974.
- ERICKSEN, E.N. "Promotion of root initiation in pea cuttings: interactions between tryptophane and gibberellin. Copenhagen Pags. 115-126. 1971.
- ESAU, K. "Plant Anatomy. 2a. Ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., Pags. 513-514. 1965.
- CARCIDUEÑAS, M.R. "Manual teórico práctico de Herbicidas y Fitorreguladores". Editorial LIMUSA. 1979.
- CARDNER, F.E. "The relationship between tree ages and the rootings of cuttings". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 26:101-104. 1909.
- GINZBURG, C. "Organization of the adventitious root apex in Tamarix aphylla, Amer. Jour. Bot. 54:4-8. 1967.

- GIRDUARD, R.M. "Anatomy of adventitious root formation in stem cuttings". Proc. Inter. Plant. Prop. Sac. - - 17:289-302. 1967.
- HARTMAN, H.T. "Propagación de Plantas". C.E.C.S.A. 1980.
- HARTMAN, H.T. "Effect of seasons of collecting, indolbutyric acid, and preplanting storage treatment on rooting - Marianna plum and quince hard-wood cuttings". Prac. Amer. Sac. Hart. Sci. 71:57-66. 1958.
- HAISSIG, B.E. "Influence fohormanes and auxin synergists on - adventitions root initiation". Prac. I.U.F.R.A. New Zeland. 1973.
- HITCHCACK, A.E. "A sensitive Test for root formation". Amer. Jour. Bot., 24:735-736. 1937.
- HITCHCACK, A.E. "The use of green Tissue Test objects for - determining the physiological activity of growth -- substances". Contrib. Bayce Thomp. Inst. 9:463-518. 1938.
- HOWARD, B.W. "Dipping depth as a Factor in the treatment of hard-wood cuttings whit indolybutyric acid". An. Tpe. E. Mallng. Res. Sta. for 1969 Pags. 91-94. 1970.
- KRAUS, E.J. "Histological reactions of bean plants to indola- cetic Bot. Gaz. 98:370-420. 1936.
- LARREA, R.A. "Viticultura enologica y Frutera" Editorial --- A.E.D.O.S. 1970.

- LEK, H.A.A. "Anatomical Structure of woody plants in relation to vegetative propagation". Proc.. IX. Int. Hart. Cong. Pags. 66-76. 1930
- LEK, H.A.A. "Root development in woody cuttings". Meded Landbouw-hoogesch. Wageningen, 38(1). 1925.
- LIBBY, W.J. "Effects of hedging Radiata pine on production, rooting, and early growth of cuttings". New Zeland Jour For. Sci. 2:263-283. 1972.
- LONG, J.C. "The influence of rooting media on the character of roots produced by cuttings". Proc. Amer. Soc. Hart. Sci., 29:352-355. 1933.
- MAHLSTEDE, J.P. "Storage of Nursery Stack". Washington, D.C. Amer. Assoc. Nurserymen, Pags.1-62. 1960.
- MARSTON, M.E. "The history of Vegetative propagation". Report 14 th International Horticultural Congress Vol. III Pags. 3-14. 1966.
- MES, M.G. "Cuttings difficult to root". Plants and Gardens, Pags. 7:95-97.
- MES, M.G. "Plant hormones". Prog. Rpt. Plant Phys. Res. Inst. 1950-1951 Univ. of Pretoria. 1951.
- PATON, D.M. "Rooting of stem cuttings of Eucalyptus: a rootins inhibitor in adult tissue". Austral Jour. Bot. 18:175-183. 1970.
- PEARSE, H.L. "The effect of nutrition and phytohormones on the rooting of vine cuttings". Ann. Bot. n.s. 7:123-132. 1943.

- PRIESTLEY, J.H. "Vegetative propagation from the standpoint of plant anatomy". USDA Tech, Bul, 151, 1929.
- PASNETTE, A.F. "Genetical disorders of apple whit virus. -- Like effects, in virus diseases of apple and pear". Tech. Comm. Bur. Hort. and Plant. Corps, E. Malling, 30:Pages. 79-86. 1963.
- SACHS, R.M. "Plant rooting studies indicate aclerenchyma -- tissue is not a restricting factor". Calif. Agr. 18 (9): 4-5. 1964.
- SAMISH, R.M. "The influence of nutrition of the mother vine on the rooting of cuttings". Ktauim. 8:93-100 1957.
- SARH - INIA. "Guía Técnica del Viticultor". CIAN 1980.
- SKOOG, F. "Chemical control of growth and bud formation in - tobacco stem and callus". Amer. Jour Bot. 35-782--787. 1939.
- SPIEGEL, P. "Auxins and inhibitors in canes of Vitis". Bull Res. Counc., Israel. 4:176-183. 1954.
- STEPANKUS, P.L. "Some effects of photoperiod on the rooting of *Abelia grandiflora*. Rehd "Phosta cuttings". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci 91:706-715. 1967.
- STOUTEMYER, U.T. "Changes of rooting response in cuttings - following exposure of the stock plants to light of - differente qualities". Proc. Amer. Soc. Hart. Sci. 49:392-394. 1947.
- STRYDOM, D.K. "Effect of indolebutyric acid on respiration -

- and nitrogen metabolism in Marianna 2624 plum soft- -
wood stem cuttings". Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., -
76:124-133. 1960.
- THIMAN, K.V. "The vegetative propagation of difficult plants"
Hour. Arnold Arb. 20:116-136. 1939.
- VASIL, V. "Differentiation of tobacco plants from single, --
isolated cells in microcultures". Science. 150: 889-
892. 1965.
- VOCHTING, H. "Uber Drganbiloung in pflanzenreich". Bonn: --
Verlag Max Cohen & Sons. Pags. 1-258. 1878.
- WELLS, J.S. "Wounding cuttings as a commercial practice". -
Proc. Plant Prop. Soc., 12:47-55. 1962.
- WENT, F.W. "On a substance causing root formation". Proc. -
Kon. Ned. Akad. Wet., 32:35-39. 1929.
- WINKLER, A.J. "Some factors influencing the rooting of Vince'
cuttings". Hilgardia, 2:329-349. 1927.
- AIMMERMAN, P.W. "Initiation and stimulation of adventitious
roots caused by unsaturated hydrocarbon cases". Con-
trib. Boyce Thomp. Inst. 5:351-369. 1933.
- ZIMMERMAN, P.W. "Oxigen requeriments for root growth of --
cuttings in water". Amer. Jour. Bot., 17:842-861. -
1930.

A P E N D I C E

Valores de D.M.S. (diferencia mínima significativa) utilizados para efectuar la prueba de - - -
 Tukey en las diferentes fuentes de variación que mostraron significación en la variables estu -
 diadas en la fecha de siembra: 1 (20 de Noviembre de 1980). Evaluación de 5 fechas de siembra:-
 3 muestreos, 3 grosos y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial
 "rootone f" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marón, N.L.

CUADRO 1b

	X04	X05	X07	X08	X09	X10
F. de V.						
Muestreo	2.95	0.78	0.27	0.36	10.53	52.49
Grosor			0.09			
Dos grosos en un muestreo fijo	6.42					
Dos muestreos en un grosor fijo	3.85					
Enraizador			0.08			
Dos enraizadores en un muestreo fijo			0.46			
Dos muestreos en un enraizador fijo			0.18			
Dos enraizadores en un grosor fijo			0.31			
Dos grosos en un enraizador fijo			0.18			

M X G
 M X E
 G X E

Valores de D.M.S (diferencia mínima significativa) utilizadas para efectuar la prueba de Tukey Las diferentes fuentes de variación que mostraron significancia, en la variables estudiadas en La fecha de siembra 2 (15 de Diciembre de 1980). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos 3 grososres 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "rootone 6" - en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Matán, N.L.

CUADRO 2b

F. de V.	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Muestreo	0.06	0.09	10.69	15.88	0.23	0.21	0.55	10.85	276.09	
Grosor	0.08	0.04	0.11	3.59	5.68	0.08			3.31	109.08
Dos grososres en un muestreo fijo	0.15		17.93	27.06	0.40		1.04	17.80	528.35	
Dos muestreos en un grosor fijo	0.08		6.19	9.48	0.15		0.46	5.74	240.88	
Dos enraizadores en un muestreo fijo	0.17									
Dos muestreos en un enraizador fijo	0.10									
Dos enraizadores en un grosor fijo	0.26		0.27							
Dos grososres en un enraizador fijo	0.13		0.15							

M X G

M X E

G X E

Valores de D.M.S (diferencias mínimas significativas) utilizados para efectuar la prueba de -
 Tubey en las diferentes fuentes de variación que mostraron significancia, en las variables es-
 tudias en la fecha de siembra 3 (9 de Enero de 1981). Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 -
 muestreos, 3 grosos y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial
 "rootone 6" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marín, N.L.

CUADRO 3b

F de V.	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Muestreo	0.04	0.10	8.05	49.11	0.14	0.22	0.46	28.96	539.00	
Grosor	0.06	0.05	13.91	57.42	0.16	0.13	0.32	6.22	241.78	
Dos grosos en un muestreo fijo	0.15	0.22	29.33	157.97	0.45		1.03	45.03	986.11	
Dos muestreos en grosor fijo	0.09	0.12	19.00	90.46	0.28		0.55	10.77	82.01	
Enraizador				37.75				0.25		
Dos enraizadores en un muestreo fijo				134.70						
Dos muestreos en un enraizador fijo				82.01						
Dos enraizadores en un grosor fijo				0.34			0.29			
Dos grosos en un enraizador fijo				0.19			0.16			

M X G

M X E

G X E

Valores de D.M.S (diferencia mínimas significativas) utilizados para efectuar la prueba de -- Tukey en las diferentes fuentes de variación que mostraron significancia, en las variables estudiadas en la fecha de siembra 4 (3 de Febrero de 1981). En cuantificación de 5 fechas de siembra; 3 ml/estreas, 3 grosos y 3 tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial "Rootone 6" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marón, N.L.

CUADRO 4b

F. de V.	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Muestreo	0.24	0.14	28.62	51.44	0.75	0.20	0.57	33.94	470.40	
Grosor	0.08	0.10	0.07	11.75	18.11	0.29	0.10	0.42	250.17	
Dos grosos en un muestreo fijo				49.66	87.30	1.32	0.52	1.34	45.50	921.20
Dos muestreos en un grosor fijo				20.38	31.32	0.51	0.18	0.73	16.71	433.20
Enraizador	0.08	0.07	0.08							
Dos enraizadores en un muestreo fijo						1.12				
Dos muestreos en un enraizador fijo						0.51				

E X G

E X M

Valores de D.M.S (diferencia mínimas significativas) utilizados para efectuar la prueba de - -
 Tukey en las diferentes fuentes de variación que mostraron significancia, en las variables es-
 tudiadas en la fecha de siembra 5 (28 de Febrero de 1981). Evaluación de 5 fechas de siembra;
 3 muestreos, 3 grosos y tipos de modalidades para enraizamiento con un enraizador comercial-
 "rootone" en estacas de vid (Vitis vinifera L.) para la región de Marón, N.L.

CUADRO 5b

F de V.	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10
Muestreo	0.06	36.15	47.33	0.68	0.26	0.73	25.45	196.54		
Grosor	0.04	0.08	17.44	29.14	0.26	0.11	0.44	11.65		
Enraizador	0.05	0.06	15.98	21.79	0.25	0.11	0.32	127.75		
Dos muestreos en un muestreo fijo	0.16	68.04	99.54	1.24	0.38	47.03				
Dos grosos en un muestreo fijo	0.10	30.26	50.50	0.48	0.15	20.24				
Dos enraizadores en un muestreo fijo	0.16	63.85	84.92	1.18	1.73	529.40				
Dos muestreos en un enraizador fijo	0.10	27.22	35.65	0.42	0.67	221.40				
Dos enraizadores en un grosor fijo	0.16	0.20								
Dos grosos en un enraizador fijo	0.90	0.11								

M X G

M X E

G X E

CUADRO 7. Valores de las medias obtenidas de los diferentes factores estudiados para las 10 variedades analizadas. Evaluación de 5 fechas de siembra; 3 muestreos, 3 grosorés 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.I.

	X ₀₁					X ₀₂					X ₀₃				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
E 1	4.67	5.07	6.18	7.74	6.65	0.02	0.35	0.51	0.74	1.27	4.65	4.72	5.68	7.02	5.39
E 2	4.55	5.23	6.00	7.65	6.50	0.01	0.34	0.49	0.74	1.15	4.54	4.89	5.51	6.90	5.26
E 3	4.54	4.96	6.22	7.06	6.18	0.01	0.31	0.60	0.91	1.09	4.52	4.65	5.62	6.14	5.13
N 1	4.63	5.03	6.27	7.53	6.51	0.00	0.00	0.00	0.16	1.24	4.63	5.03	6.29	7.36	5.20
N 2	4.64	5.24	6.14	7.45	6.37	0.00	0.17	0.71	1.02	0.99	4.64	5.06	5.42	6.44	5.39
N 3	4.49	4.99	5.98	7.46	6.45	0.05	0.82	0.88	1.20	1.28	4.44	4.17	5.10	6.26	5.19
G 1	4.65	5.83	5.99	6.77	6.42	0.00	0.18	0.29	0.43	0.86	4.65	5.65	5.70	6.33	5.50
G 2	4.61	5.24	6.01	7.79	6.31	0.03	0.35	0.49	0.78	1.15	4.59	4.89	5.53	7.00	5.17
G 3	4.49	4.19	6.39	7.89	6.61	0.02	0.47	0.81	1.17	1.51	4.47	3.73	5.58	6.72	5.11
N E	4.94	4.71	6.19	7.70	6.80	0.00	0.00	0.00	0.13	1.24	4.94	4.71	6.22	7.57	5.56
1 1	4.29	5.36	6.20	7.60	6.49	0.00	0.00	0.00	0.14	1.24	4.29	5.36	6.20	7.46	4.98
1 2	4.66	5.03	6.43	7.30	6.26	0.00	0.00	0.00	0.21	1.23	4.66	5.03	6.43	7.06	5.08
1 3	4.63	5.54	6.28	7.60	6.66	0.00	0.22	0.61	1.01	1.29	4.63	5.32	5.67	6.63	5.41
2 1	4.67	5.24	5.91	7.74	6.44	0.00	0.20	0.67	0.90	0.89	4.67	5.04	5.24	6.81	5.54
2 2	4.62	4.92	6.22	7.01	6.02	0.00	0.10	0.86	1.14	0.80	4.62	4.82	5.36	5.87	5.22
2 3	4.44	4.94	6.07	7.92	6.51	0.06	0.82	0.91	1.07	1.29	4.39	4.12	5.16	6.86	5.22
3 1	4.69	5.08	5.80	7.60	6.58	0.04	0.81	0.80	1.18	1.31	4.64	4.28	5.08	6.43	5.27
3 2	4.33	4.93	6.00	6.87	6.28	0.04	0.83	0.93	1.37	1.24	4.28	4.10	5.07	5.49	5.09
3 3	4.83	5.08	6.06	6.96	6.79	0.01	0.18	0.29	0.44	1.00	4.82	5.80	5.79	6.51	5.81
1 1	4.57	5.70	5.95	6.89	6.66	0.00	0.16	0.32	0.36	0.81	4.57	5.54	5.63	6.53	5.58
1 3	4.55	5.81	5.97	6.46	5.81	0.00	0.20	0.27	0.50	0.76	4.56	5.61	5.69	5.96	5.11
2 1	4.56	5.11	6.20	7.99	6.54	0.02	0.31	0.46	0.58	1.26	4.53	4.80	5.74	7.46	5.27
2 2	4.53	5.23	5.84	7.92	6.46	0.03	0.41	0.40	0.73	1.13	4.49	4.82	5.44	7.16	5.35
2 3	4.73	5.37	6.00	7.47	5.92	0.02	0.33	0.60	1.03	1.06	4.74	5.03	5.40	6.40	4.92
3 1	4.63	4.11	6.28	8.28	6.62	0.02	0.56	0.72	1.19	1.54	4.61	3.56	5.51	7.09	5.11
3 2	4.53	4.74	6.20	8.13	6.39	0.01	0.44	0.74	1.13	1.31	4.54	4.31	5.46	7.01	4.88
3 3	4.29	3.71	6.69	7.26	6.82	0.02	0.40	0.92	1.19	1.47	4.27	3.31	5.77	6.06	5.36
N G	4.72	5.72	5.92	6.84	6.38	0.00	0.00	0.00	0.02	0.88	4.72	5.72	5.96	6.82	5.22
1 1	4.61	5.23	6.24	7.93	6.38	0.00	0.00	0.00	0.12	1.29	4.61	5.23	6.24	7.78	5.14
1 2	4.57	4.14	6.66	7.82	6.79	0.00	0.00	0.00	0.34	1.54	4.57	4.14	6.66	7.48	5.24
1 3	4.71	6.19	6.04	6.83	6.33	0.00	0.04	0.34	0.57	0.64	4.71	6.14	5.69	6.27	5.69
2 1	4.74	5.19	6.04	7.63	6.14	0.00	0.17	0.60	1.01	0.82	4.74	5.02	5.44	6.63	5.32
2 2	4.47	4.33	6.32	7.89	6.64	0.00	0.31	1.19	1.48	1.52	4.47	4.02	5.13	6.41	5.15
2 3	4.52	5.58	6.00	6.62	6.55	0.01	0.49	0.54	0.71	1.03	4.51	5.09	5.47	5.91	5.58
3 1	4.49	5.29	5.76	7.81	6.41	0.08	0.89	0.86	1.21	1.36	4.42	4.40	4.90	6.60	5.06
3 2	4.44	4.09	6.09	7.96	6.40	0.06	0.09	1.24	1.69	1.46	4.39	3.01	4.94	6.27	4.94

Continuación Cuadro 7.

	X_{04}					X_{05}					X_{06}				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
E 1	1.53	15.24	36.04	40.26	50.08	0.31	13.34	70.96	44.12	66.90	0.02	0.61	2.10	3.06	4.10
E 2	0.80	15.07	35.99	38.34	58.32	0.22	12.47	104.13	51.04	70.74	0.02	0.56	1.87	3.46	4.17
E 3	0.86	15.31	40.55	40.44	38.06	0.26	13.06	113.44	52.82	43.10	0.01	0.61	2.51	3.66	2.56
M 1	0.00	0.00	0.00	2.94	24.92	0.00	0.00	0.00	1.22	31.32	0.00	0.00	0.00	0.01	0.94
M 2	0.00	3.96	36.74	34.73	62.57	0.00	1.40	220.46	38.34	68.80	0.00	0.04	1.52	1.92	2.59
M 3	3.19	41.67	75.65	81.38	58.97	0.80	37.47	68.06	108.42	81.42	0.02	1.74	4.86	8.24	7.10
G 1	0.19	10.20	28.17	28.88	31.85	0.02	5.20	27.58	20.66	26.41	0.00	0.23	0.98	1.29	1.32
G 2	0.75	16.98	37.42	40.72	45.83	0.33	14.40	97.79	46.85	52.57	0.02	0.65	1.88	3.11	3.34
G 3	2.26	18.44	47.00	49.44	68.78	0.45	19.28	163.15	80.46	102.56	0.03	0.91	3.62	5.79	5.93
M E 1	0.00	0.00	0.00	1.80	19.83	0.00	0.00	0.00	0.76	25.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64
M E 2	0.00	0.00	0.00	3.14	27.79	0.00	0.00	0.00	0.97	34.63	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12
M E 3	0.00	0.00	0.00	3.88	27.14	0.00	0.00	0.00	1.94	34.23	0.00	0.00	0.00	0.03	1.07
2 1	0.00	4.46	33.59	34.01	68.19	0.00	1.74	146.76	31.91	88.34	0.00	0.08	1.29	1.61	3.42
2 2	0.00	4.97	35.47	32.26	66.72	0.00	1.72	251.81	45.58	66.81	0.00	0.06	1.20	1.84	2.52
2 3	0.00	2.43	41.26	37.92	52.80	0.00	0.72	262.81	47.52	51.26	0.00	0.00	2.07	2.32	1.82
3 1	4.5P	41.25	74.54	84.98	68.81	0.94	38.28	66.11	99.69	87.27	0.06	1.54	5.00	7.52	8.23
3 2	2.41	40.24	72.01	79.63	80.44	0.67	35.69	60.57	116.57	110.79	0.06	1.63	4.41	8.54	8.88
3 3	2.58	43.51	80.39	79.55	54.25	0.79	38.46	77.41	108.99	46.80	0.04	1.83	5.47	8.62	4.20
G E 1	0.56	11.41	25.99	27.48	35.31	0.06	5.99	13.78	21.41	35.89	0.00	0.31	1.12	1.76	1.96
G E 2	0.00	11.19	31.27	28.82	39.76	0.00	4.90	15.21	17.51	30.34	0.00	0.17	0.97	1.06	1.66
G E 3	0.00	8.00	27.26	30.36	20.47	0.00	4.70	53.74	23.07	12.98	0.00	0.02	0.86	1.54	0.49
1 1	0.42	14.00	38.98	46.67	46.71	0.17	12.52	76.34	41.92	62.14	0.02	0.51	1.31	3.13	4.06
2 2	0.46	17.64	30.75	36.24	54.69	0.28	14.56	127.66	45.53	57.27	0.00	0.64	1.38	3.03	4.04
3 3	1.36	19.31	42.52	39.25	36.09	0.54	16.11	89.38	53.08	38.30	0.04	0.79	2.44	3.15	1.92
1 1	3.61	20.30	43.15	46.64	68.21	0.72	21.51	122.74	69.02	102.67	0.03	1.00	3.36	4.78	6.28
3 2	1.94	16.38	45.96	49.97	80.50	0.39	17.96	569.51	90.07	124.61	0.06	0.88	3.27	6.30	6.82
3 3	1.22	18.63	51.87	51.71	59.63	0.24	18.37	197.20	82.30	86.41	0.00	0.84	4.23	6.28	4.68
M G 1	0.00	0.00	0.00	1.56	22.91	0.00	0.00	0.00	0.31	18.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59
M G 2	0.00	0.00	0.00	3.56	23.72	0.00	0.00	0.00	0.93	30.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.87
M G 3	0.00	0.00	0.00	3.71	28.12	0.00	0.00	0.00	2.42	43.41	0.00	0.00	0.00	0.02	1.38
1 1	0.00	1.56	27.87	29.68	50.07	0.00	0.31	165.65	19.57	38.92	0.00	0.00	0.57	0.78	1.46
2 2	0.00	5.11	34.74	37.78	63.17	0.00	1.38	229.49	40.10	56.59	0.00	0.06	1.10	2.12	2.13
3 3	0.00	5.21	49.21	36.73	74.48	0.00	2.50	389.36	55.34	140.89	0.00	0.08	2.89	2.88	4.17
1 1	0.56	29.05	58.65	55.42	22.56	0.06	15.28	63.40	42.12	20.46	0.00	0.68	2.32	3.08	2.06
3 2	2.24	45.84	78.52	80.82	50.60	0.99	41.81	63.84	99.31	70.41	0.07	1.89	4.53	7.19	7.02
3 3	6.78	50.11	99.77	107.89	103.74	1.36	55.33	110.10	183.62	153.39	0.09	2.64	7.97	14.46	12.23

Continuación Cuadro 7. X_{07}										Continuación Cuadro 7. X_{09}										Continuación Cuadro 7. X_{10}									
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5		F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5		F_1	F_2	F_3	F_4	F_5		
E	1	3.83	3.74	3.30	3.91	3.55	3.30	3.97	3.96	0.26	1	19.04	16.92	27.93	29.12	34.95	98.50	148.24	306.72	213.65	322.50		1	19.04	16.92	27.93	29.12	34.95	
	2	3.91	3.37	3.63	3.31	2.91	3.50	7.55	4.55	9.55	2	16.01	15.20	26.95	26.92	36.15	85.48	151.53	382.21	285.79	394.13		2	16.01	15.20	26.95	26.92	36.15	
	3	4.30	4.22	3.72	3.51	3.31	3.19	7.78	5.20	7.34	3	0.00	0.00	0.00	0.81	17.42	0.00	0.00	0.00	0.04	181.88		3	0.00	0.00	0.00	0.81	17.42	
M	1	2.83	3.04	1.93	2.63	0.00	0.00	0.00	0.12	8.81	2	14.17	3.30	25.07	28.03	33.44	49.32	7.46	238.43	198.21	401.26		2	14.17	3.30	25.07	28.03	33.44	
	2	4.52	4.28	4.30	3.98	4.31	1.58	8.94	5.30	10.44	3	40.70	45.36	59.28	60.10	51.96	132.68	496.29	869.16	607.51	399.36		3	40.70	45.36	59.28	60.10	51.96	
	3	4.68	4.52	4.43	3.99	5.17	9.40	12.36	8.29	5.90	1	17.98	14.93	20.20	24.36	22.66	82.24	102.40	146.65	86.93	130.82		1	17.98	14.93	20.20	24.36	22.66	
G	1	3.76	3.91	2.91	2.65	3.13	2.99	4.70	1.91	4.54	2	17.08	14.02	30.07	30.89	32.67	91.11	172.37	389.21	278.83	273.79		2	17.08	14.02	30.07	30.89	32.67	
	2	3.26	3.89	3.78	3.39	3.63	3.02	7.14	5.25	7.73	3	19.95	19.11	34.09	33.69	47.49	108.65	228.90	418.65	440.76	577.89		3	19.95	19.11	34.09	33.69	47.49	
	3	4.02	4.04	3.96	4.33	3.05	4.18	9.96	6.55	12.88	M	0.00	0.00	0.00	0.56	16.77	0.00	0.00	0.00	0.11	111.32		M	0.00	0.00	0.00	0.56	16.77	
1	1	1.94	2.56	1.61	2.50	0.00	0.00	0.00	0.02	6.38	1	18.76	4.13	25.71	27.11	35.83	62.58	7.14	189.38	193.29	508.19		1	18.76	4.13	25.71	27.11	35.83	
	2	3.06	2.83	2.22	2.78	4.83	0.00	0.00	0.18	10.09	2	8.12	3.05	23.99	27.23	34.17	36.41	8.09	263.04	174.34	432.42		2	8.12	3.05	23.99	27.23	34.17	
	3	3.50	3.72	1.94	2.61	4.50	0.00	0.00	0.17	9.97	3	15.63	2.72	25.52	29.76	30.32	48.97	7.16	262.86	221.94	263.19		3	15.63	2.72	25.52	29.76	30.32	
2	1	4.72	4.28	4.00	3.72	4.17	4.08	7.31	4.53	12.86	1	33.34	46.62	61.25	59.70	52.34	232.94	437.57	736.79	529.48	347.89		1	33.34	46.62	61.25	59.70	52.34	
	2	4.06	4.22	4.28	3.72	3.39	3.39	9.23	5.21	10.66	2	39.92	42.56	56.87	52.47	57.33	220.03	446.51	883.59	621.77	531.49		2	39.92	42.56	56.87	52.47	57.33	
	3	4.78	4.33	4.61	4.44	3.17	4.49	9.58	6.14	7.79	3	43.83	46.90	59.63	68.12	46.21	245.08	601.78	993.11	671.40	503.59		3	43.83	46.90	59.63	68.12	46.21	
3	1	4.83	4.39	4.28	3.17	2.94	5.66	10.53	7.32	5.56	1	19.49	18.50	21.57	21.64	23.03	65.92	110.38	134.30	81.93	142.31		1	19.49	18.50	21.57	21.64	23.03	
	2	4.61	4.56	4.39	3.44	2.78	5.30	8.74	12.72	7.89	2	16.16	13.03	17.87	17.98	24.00	81.55	105.54	129.96	106.93	143.18		2	16.16	13.03	17.87	17.98	24.00	
	3	4.61	4.61	4.61	3.58	2.28	5.45	13.77	9.29	4.26	3	18.28	12.37	21.17	33.46	50.54	79.23	91.24	175.70	106.93	106.98		3	18.28	12.37	21.17	33.46	50.54	
G	1	3.39	3.67	3.44	2.50	3.28	3.67	3.86	1.80	5.02	1	18.91	12.00	32.15	31.93	35.49	100.54	114.32	346.48	207.99	300.82		1	18.91	12.00	32.15	31.93	35.49	
	2	3.17	3.78	3.11	2.83	2.91	3.04	4.33	1.87	4.77	2	14.48	14.26	27.50	30.13	35.67	80.30	185.00	385.41	263.50	319.54		2	14.48	14.26	27.50	30.13	35.67	
	3	4.22	3.28	3.17	2.94	2.67	2.82	4.42	2.06	3.83	3	17.86	16.98	30.56	30.60	26.85	94.03	217.38	437.64	299.89	291.01		3	17.86	16.98	30.56	30.60	26.85	
1	1	3.72	3.50	3.33	3.22	3.94	4.08	6.00	4.93	8.21	1	18.73	19.63	33.31	33.79	48.43	109.03	219.60	439.39	375.10	521.37		1	18.73	19.63	33.31	33.79	48.43	
	2	4.56	4.00	4.17	3.39	3.78	3.18	7.68	4.94	8.72	2	17.40	17.41	35.49	32.64	48.19	94.69	164.02	631.27	459.96	731.69		2	17.40	17.41	35.49	32.64	48.19	
	3	4.34	4.17	3.83	3.56	3.17	3.53	7.73	6.22	6.37	3	23.71	20.27	33.53	34.65	47.85	122.24	303.32	642.61	687.17	477.61		3	23.71	20.27	33.53	34.65	47.85	
2	1	3.89	4.00	4.11	3.67	4.50	2.89	8.04	5.50	11.57	M	0.00	0.00	0.00	0.61	10.28	0.00	0.00	0.00	1.23	66.34		M	0.00	0.00	0.00	0.61	10.28	
	2	4.00	3.83	3.61	4.06	4.39	2.68	10.64	6.84	15.16	1	0.00	0.00	0.00	1.33	22.76	0.00	0.00	0.00	0.33	171.00		1	0.00	0.00	0.00	1.33	22.76	
	3	4.17	4.22	4.17	4.11	4.11	3.59	11.19	7.32	11.91	2	0.00	0.00	0.00	0.50	22.71	0.00	0.00	0.00	0.36	308.80		2	0.00	0.00	0.00	0.50	22.71	
M	1	2.61	3.11	1.06	2.28	0.00	0.00	0.00	0.19	4.88	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2	3.06	3.06	2.50	2.94	4.78	0.00	0.00	0.09	8.74	2	15.90	4.50	21.03	23.93	27.89	47.96	10.27	148.08	80.70	210.21		2	15.90	4.50	21.03	23.93	27.89	
	3	2.83	2.94	2.22	2.67	4.60	0.00	0.00	0.09	12.81	3	13.31	2.68	25.27	33.76	31.61	58.93	8.44	187.89	267.30	528.31		3	13.31	2.68	25.27	33.76	31.61	
1	1	4.11	4.22	3.94	3.33	3.00	4.27	6.66	2.75	6.54	1	31.20	2.72	28.82	26.33	40.81	41.06	3.67	379.51	238.62	665.84		1	31.20	2.72	28.82	26.33	40.81	
	2	4.69	4.17	4.07	3.89	3.33	3.23	7.78	6.96	9.29	2	37.90	40.30	59.37	48.55	29.80	193.74	296.93	591.03	170.84	115.91		2	37.90	40.30	59.37	48.55	29.80	
	3	4.56	4.44	4.67	4.39	3.44	0.92	12.39	6.18	15.47	3	46.24	54.61	75.35	74.18	78.98	284.90	603.27	1333.95	1083.31	760.09		3	46.24	54.61	75.35	74.18	78.98	
2	1	4.58	4.39	3.72	3.33	3.50	5.13	5.96	2.78	3.19	2	37.90	41.17	64.93	57.69	47.14	214.39	508.64	981.66	568.54	322.07		2	37.90	41.17	64.93	57.69	47.14	
	2	4.83	4.44	4.56	3.23	2.78	5.55	13.63	7.40	5.16	3	46.24	54.61	75.35	74.18	78.98	284.90	603.27	1333.95	1083.31	760.09		3	46.24	54.61	75.35	74.18	78.98	
	3	4.67	4.72	5.00	4.50	3.72	5.72	17.49	13.40	10.36	3	46.24	54.61	75.35	74.18	78.98	284.90	603.27	1333.95	1083.31	760.09		3	46.24	54.61	75.35	74.18	78.98	

