

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela de Biología

Desarrollo de yemas laterales por la eliminación de la dominancia apical en tallos basales de Rosa var. Visa, en 3 niveles hídricos de suelo en Llano Grande, Cartago.

Informe de Práctica Dirigida presentado a la Facultad de Ciencias
Escuela de Biología, para optar al grado de
Licenciada en Biología

Roxana Ma. Alvarez Carballo

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

1986

Desarrollo de yemas laterales por la eliminación de la dominancia apical en tallos basales de Rosa var. Visa, en 3 niveles hídricos del suelo en Llano Grande, Cartago

Informe de Práctica Dirigida presentado a la Facultad de Ciencias
Escuela de Biología, para optar al grado de
Licenciada en Biología

APROBADA

Dora E. Mora de Retana, Lic.

Directora de la Práctica

Eugenia Ma. Flores Vindas, Ph.D.

Co-Directora de la Práctica

María I. Morales Zurcher, M.Sc.

Miembro del Tribunal

Leda B. Gamboa Zúñiga, Ing. Agr.

Miembro del Tribunal

Carlos Villalobos, M.Sc.

Director de la Escuela y
Miembro del Tribunal

Roxana Ma. Álvarez Carballo

Sustentante

DEDICATORIA

A mi madre,
a mi padre,
y a mis hermanos

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a la directora de esta práctica, Lic. Dora Emilia Mora de Retana por su preocupación, guía y excelente revisión del proyecto.

A la Dra. Eugenia Flores, Co-Directora de la práctica, por su valiosa ayuda, constante preocupación y sabios consejos.

A la profesora M. Sc. María Isabel Morales y a la Ing. Agr. Leda Gamboa por la colaboración en la corrección del texto.

Al profesor Jaime Calderón por su amabilidad y desinteresada ayuda en los aspectos estadísticos.

A la familia Navarro Segura que tan generosamente me brindaron estadía durante el tiempo que abarcó la práctica.

A mis compañeras Isabel Navarro y Maureen Mora quienes compartieron conmigo la preocupación, el esfuerzo y la dedicación a este trabajo.

Y a todas las personas que en una u otra forma colaboraron en la realización de este proyecto.

A todos : GRACIAS

CONTENIDO

Tribunal examinador.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Contenido.....	iv
Indice de Cuadros.....	v
Indice de Figuras.....	vi
1. Resumen.....	vii
2. Introducción.....	1
3. Revisión bibliográfica.....	3
1. Origen y distribución de las rosas.....	3
2. Variedades.....	3
3. Taxonomía.....	5
4. Descripción varietal.....	7
5. Características ecológicas.....	7
6. Prácticas culturales.....	8
4. Material y Métodos.....	13
1. Localización del sitio y condiciones gene- rales.....	13
2. Descripción del área experimental.....	14
3. Prácticas culturales y manejo de cultivo	15
5. Resultados.....	27
6. Discusión.....	56
1. Diversos factores que influyen en el desa- rrollo de yemas laterales.....	56

2. Influencia de la luz y temperatura en el desarrollo de las yemas laterales de rosas var. Visa.....	57
3. Influencia del nivel hídrico del suelo sobre el desarrollo de rosa var. Visa.....	60
4. Estudio económico basado en el número de tallos florales producidos por tratamiento.....	61
7. Recomendaciones.....	64
8. Literatura citada.....	65

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°

PAGINA

1	Datos climáticos de la región aledaña al invernadero en Llano Grande, Cartago.....	18
2	Radiación solar mensual y anual en Llano Grande, Cartago.....	19
3	Análisis físico y químico de agua para riego en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	20
4	Características físicas y químicas de las tres áreas experimentales del invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	21
5	Esquemas de la distribución de los tratamientos del segundo y tercer ensayos en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	26
6	Longitud (cm) en tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona seca en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	33
7	Diámetro (cm) en tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona seca en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	34
8	Longitud (cm) en tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona semi-húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	35
9	Diámetro (cm) en tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona semi-húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	36
10	Longitud (cm) en tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	37
11	Diámetro (cm) en tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.....	38

12	Evaluación estadística de la longitud de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de las 3 zonas estudiadas del primer ensayo, en Llano Grande, Cartago.....	42
13	Evaluación estadística del diámetro de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de las 3 zonas estudiadas del primer ensayo, en Llano Grande, Cartago.....	43
14	Análisis de Varianza de longitud y diámetro de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, del segundo ensayo en Llano Grande, Cartago.....	44
15	Análisis de Varianza de longitud y diámetro de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, del tercer ensayo en Llano Grande, Cartago.....	47
16	Ingreso bruto por comercialización de tallos florales de <u>Rosa</u> var. Visa, producidos en los tratamientos y áreas estudiadas del primer ensayo.....	51
17	Ingreso bruto por comercialización de tallos florales de <u>Rosa</u> var. Visa, producidos en los tratamientos y áreas estudiadas del segundo ensayo.....	52
18	Ingreso bruto por comercialización de tallos florales de <u>Rosa</u> var. Visa, producidos en los tratamientos y áreas estudiadas del tercer ensayo.....	53
19	Cotizaciones en el mercado nacional para rosas de la variedad Visa.....	54
20	Cotizaciones en el mercado extranjero para rosas de la variedad Visa.....	55

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº	PAGINA
1	Ubicación del invernadero de Coope- Flor, Pénjamo, 2090 msnm. Llano Grande, Cartago. Escala 1:50000.....22
2	Climograma de la región cercana al invernadero, Llano Grande, Cartago.....23
3	Eliminación de la dominancia apical del tallo basal de <u>Rosa</u> var. Visa24
4	Representación esquemática de los 3 tratamientos evaluados en los tallos basales de <u>Rosa</u> var. Visa.....25
5	Longitud (cm) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona seca, del primer ensayo.....39
6	Longitud (cm) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona semi-húmeda, del primer ensayo.....40
7	Longitud (cm) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa, de la zona húmeda, del primer ensayo.....41
8	Longitud (X) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa de los tres tratamientos y de las tres áreas estudiadas del segundo ensayo.....45
9	Diámetro (X) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa de los tres tratamientos y de las tres áreas estudiadas del segundo ensayo.....46
10	Longitud (X) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa de los tres tratamientos y de las tres áreas estudiadas del tercer ensayo.....48
11	Diámetro (X) de tallos laterales de <u>Rosa</u> var. Visa de los tres tratamientos y de las tres áreas estudiadas del tercer ensayo.....49

12	Número de brotes ciegos, de los dos últimos ensayos en las tres zonas estudiadas del invernadero.....50
----	---

1. RESUMEN

La investigación se realizó en el invernadero de Coope-Flor, R.L., situado en las faldas del Volcán Irazú, 1500 m al sur del centro de Llano Grande, a la altura de 2090 m s n m. Se inició en abril de 1985 y finalizó en febrero de 1986.

Se trabajó con plantas de rosa (Rosa) de la variedad Vissa (Meired 0727F) que tienen 2 años de edad. La práctica cultural que se aplicó fue el corte de un tallo basal por planta, a nivel de la primera hoja de cinco foliolos, cuando el primordio floral es relativamente pequeño.

Luego se realizaron tres tratamientos de acuerdo al desarrollo de las yemas. En el tratamiento 1 se dejaron 2 yemas y se eliminaron las que se podían desarrollar, en el tratamiento 2 se dejaron 3 yemas y en el tratamiento 3 se dejaron 4 yemas. La práctica se repitió en tres áreas clasificadas como zona seca, zona semi-húmeda y zona húmeda, tomando en cuenta el nivel hídrico del suelo. Se trabajó con tres tratamientos y tres repeticiones en cada área; el ensayo se realizó tres veces.

En el primer ensayo se produjo mayor número de tallos laterales debido a las condiciones climáticas imperantes en la época en que se llevó a cabo. Se desarrollaron tallos bastante largos que oscilan en su mayoría entre 119 cm en la zona

seca, 88.5 cm y 128.5 cm en la zona semi-húmeda y 128.5 cm en la zona húmeda.

El segundo y tercer ensayos no mostraron diferencias significativas entre las medias de longitud de los tres tratamientos en las áreas estudiadas.

De acuerdo al número de botones contados por tratamiento en cada zona, y según el precio que poseen actualmente los tallos florales para exportación y para el comercio nacional, se observó que con el tratamiento 3, se obtienen mayores ingresos en las tres áreas y en los tres ensayos.

2. INTRODUCCION

La floricultura se incrementa progresivamente en Costa Rica porque es el área de la agricultura que ofrece mayor estabilidad económica a los agricultores, debido a que la demanda de flores en el exterior aumenta de año en año (15). Este producto ornamental de exportación no tradicional, genera mano de obra, divisas y es fuente de bienestar económico y social (4). La posición geográfica de Costa Rica y sus condiciones climatológicas y topográficas le permiten establecer cultivos de rosas que producen todo el año, lo que lo convierte en un país privilegiado para este cultivo (15).

Las flores que se utilizan para la exportación y para el comercio nacional, se deben cultivar en invernaderos, bajo condiciones controladas de temperatura, humedad relativa e intensidad lumínica (9,11). También se requiere un buen manejo, con prácticas culturales adecuadas a la variedad y un buen control de enfermedades y plagas, que permita ofrecer una buena calidad del producto a los compradores.

La variedad Visa (Meired 0727F) se cultiva en Costa Rica y se caracteriza por presentar primordios florales largos en forma de ánfora y pétalos resistentes de color rojo, aterciopelado. Produce regularmente tallos largos, lo que permite una producción de excelente calidad y belleza (30).

Algunos investigadores, especialistas en el cultivo de rosas, como Zieslin y Halevy (35), realizan prácticas diferentes de corte de flores y de tipos de pinzado, con el fin de aumentar, retardar o adelantar la producción, y observar el comportamiento de las yemas axilares que serán la futura cosecha.

Los objetivos de la presente investigación son los siguientes:

- 1- Determinar el número de yemas laterales que se deben dejar en un tallo basal de Rosa var. Visa, después de eliminar la dominancia apical.
- 2- Determinar la longitud y el vigor necesario en una rama, para que la flor producida califique para la exportación o para el comercio nacional.
- 3- Estudiar y comparar las diferencias que se establecen en el desarrollo de yemas laterales en tres diferentes niveles hídricos.
- 4- Realizar un estudio económico que indique cuál es el número de tallos laterales más conveniente y el nivel hídrico más deseable.

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1 Origen y distribución de las rosas

Las rosas están muy ligadas a la historia de la humanidad, ya que desde épocas muy antiguas, las civilizaciones griegas, persas, chinas, romanas y otras, las utilizaron para diferentes fines (28). Se remontan a épocas muy lejanas en la historia. En América (Colorado), se hallaron rosas fosilizadas, cuya edad se estima en 32 millones de años (24,28).

Es difícil determinar el verdadero origen del cultivo de la rosa. Se supone que se inició en China en tiempos muy remotos, después se extendió al Oriente Medio y en épocas más recientes a Europa (16).

Aunque el rosal es originario de zonas del Hemisferio Norte con climas rigurosos y terrenos altos, no presenta obstáculos para su cultivo en climas templados y tropicales (16). Es interesante anotar que no se ha encontrado ninguna especie de rosa silvestre al sur del Ecuador (28).

Actualmente se cultivan en Israel, Colombia, México, países bajos de Europa y en menor proporción, en otros países de América como Costa Rica (15).

3.2 Variedades

Las variedades cultivadas pertenecen principalmente a los

tipos híbridos de té, aunque también se cultivan cantidades limitadas de algunas variedades floribundas (10).

Las rosas híbridas de té, descubiertas por primera vez como grupo en el año de 1890, fueron el resultado del cruce de antiguas rosas de té olorosas con variedades híbridas perpetuas (10).

La hibridización posterior ha dado lugar a la consecución de las modernas rosas híbridas de té, que constituyen el grupo más amplio de rosas cultivadas, las cuales ofrecen una amplísima selección de caracteres varietales.

Las variedades seleccionadas para ser cultivadas bajo invernadero están dotadas de buen vigor general, tallos de longitud adecuada, capullos bien cerrados de excelente forma y color y buena resistencia a las enfermedades; la fragancia es un factor recomendable, aunque no todas las variedades comerciales son notablemente olorosas (7,16).

Las rosas floribundas abarcan todas aquellas conocidas como poliantas híbridas, que agrupan sus flores en amplios haces o inflorescencias.

Las rosas híbridas de té se dan por el cruce entre Rosa chinensis, de intenso color rojo y Rosa odorata, de color ama-

rillo verdoso, con aroma fuerte (24). Se caracterizan por su tallo bajo, (arbustiva) y grandes flores. Estas variedades dan flores semidobles o dobles, colores simples, variedades fragantes y en su mayoría fértiles, lo que permite practicar en ellas eficaces hibridaciones (16).

3.3 Taxonomía

Las rosas pertenecen al Orden Rosales, que comprende 17 familias (23), entre las que se encuentra la familia Rosaceae, que presenta más de 50 géneros, entre ellos el género Rosa, que posee más de 100 especies. Rosa hybrida, tiene más de 20.000 variedades (23,24).

Seymour (28), indica que existen 125 especies, de las cuales solo unas pocas han contribuido a las variedades de rosas que se conocen en la actualidad. La mayoría de las variedades se deben a que se descubrió el entrecruzamiento con polen, y a su multiplicación por semilla (24).

La variedad Visa tiene su origen en la unión por medio de injerto de Rosa indica Major (Lin) y Rosa gallica (Lin), (16).

El portainjerto de Rosa indica se utiliza mucho en la producción comercial, por su resistencia a la acidez y alcalinidad del suelo; se desarrolla bien en tierras de un pH entre 5 y 8.

La textura del suelo para R. indica no presenta problema; se puede cultivar en terrenos arenosos o arcillosos. Tiene un sistema de raíces muy desarrollado, que le permite resistir regímenes muy variables de agua, desde un desecamiento pronunciado, hasta una asfixia relativa por exceso de agua (1,16).

Todas estas propiedades son importantes en el desarrollo de variedades injertadas sobre este portainjerto; dan como resultado plantas más vigorosas, con un mayor número de cosechas durante el año, especialmente en período invernal. El único inconveniente que presenta este patrón es la falta de afinidad respecto a ciertas variedades del rosal que interesan para la obtención de flor cortada. Procede de China y Asia Central y desde hace tiempo se ha naturalizado en Europa, Africa del Norte y otros países, por ser un portainjerto fácil de multiplicar (16). Es de tallo muy ramificado, con numerosos aguijones y abierto, de hojas caducas, pecioladas, lisas, de color verde brillante. Las flores son de color blanco-rosado, dispuestas en corimbo y dan lugar a una baya globosa (sic) de matiz rojo amarillento (16).

La variedad que se injerta es Rosa gallica (Lin), conocida como rosa de Francia. Es de tallos rastreros o porte erecto, espinoso, de hojas caducas, folioladas, rugosas y dentadas, estrechas, estipuladas y de matiz verde, con flores solitarias o agrupadas en ramillete de forma globosa y color carmín. Procede de Europa Central y Oriente Medio (16).

3.4 Descripción varietal

La variedad Visa (Meired 0727F), se caracteriza por ser un arbusto vigoroso, ramificado, de tallo con aguijones; las hojas son pecioladas, compuestas, alternas, de un color verde brillante; la superficie es glabra y su borde es aserrado. Existe dimorfismo foliar con 3, 4, 5 y más folíolos.

La flor es solitaria, conspicua, bisexual, actinomorfa. El primordio floral es largo, en forma de ánfora de color rojo, pubescente. Los pétalos están en número de 40 a 50, insertos en el hipantio; los estambres son numerosos, en varios verticilos. Las anteras son innatas, extrorsas, paralelas al eje y con dehiscencia longitudinal. El gineceo está formado por numerosos carpelos, dispuestos helicoidalmente en el interior del hipantio; el ovario es ínfero y el fruto es un aquenio.

3.5 Características ecológicas

El rosal procede de climas fríos o relativamente fríos; se desarrolla mejor en climas con una temperatura media de 18 a 20 °C (16). Según Harrison (10), la temperatura nocturna óptima debe ser de 17 °C, y se puede elevar o disminuir para acelerar o retardar el desarrollo, como un medio de regular la época de producción, sin excederse de los 24 °C. Para evitar desordenes fisiológicos como la formación de hijos ciegos y primordios florales achatados, se debe mantener la temperatura entre los 18 y 24 °C (3).

Aunque se adapta a toda clase de suelos, el rosal prefiere tierras ligeramente ácidas con un pH de 6 a 6.5. La arcilla, arena o caliza se deben encontrar en forma equilibrada(16); no obstante, se consiguen resultados satisfactorios en una amplia serie de suelos, siempre que éstos presenten buen drenaje y una excelente estructura física (24). En todo caso, es necesario una marga compacta, de textura media, que descansa sobre un subsuelo bien drenado (15).

Los rosales necesitan una atmósfera bastante húmeda (80 % de humedad relativa) (10). No obstante, Juscafresa (16), dice que la humedad mínima es de 60 % y la máxima, de 70 %; requieren de 6 a 8 horas de luz plena.

La precipitación necesaria para el cultivo de rosas es de 1500 a 4000 mm anuales y altitudes de 1800 a 2500 m s n m (15), aunque se han obtenido buenos resultados a 1600 m de altura.

3.6 Prácticas culturales

El meristema apical de un vástago puede estar latente o ser activo durante su crecimiento (8). Bajo condiciones apropiadas, este meristema puede dar origen a una inflorescencia o a una flor simple como sucede en la variedad Visa. Sin embargo, existen yemas que no se desarrollan al mismo tiempo que la yema apical, ya que se mantienen inhibidas por la dominancia de ésta (2, 25).

Hieslin (34), indica que la inhibición de las yemas axilares en los vástagos de rosa es un fenómeno complejo que tiene varios componentes: yemas apicales, hojas superiores maduras, hoja que subtiende la yema y sección del tallo por encima de la yema.

Ciertos trabajos indican que cortando el meristema, aumenta el nivel de auxinas en las yemas laterales; éste es seguido por un incremento en el nivel de giberelinas y por lo tanto, un aumento en el alargamiento del tallo lateral (2).

No todas las yemas se desarrollan; las diferentes posiciones de las yemas a lo largo del vástago, las hace diferir en su habilidad para brotar (36). Van Staden et al (33), encontraron que en plantas de Rosa hybrida var. Golden Time, las yemas proximales del tallo son las que están sujetas a una inhibición correlativa y contienen niveles más altos de citoquininas que las distales. Estudios sobre inhibición correlativa en rosas, demostraron que las yemas laterales situadas a lo largo del vástago son diferentes en la habilidad para retoñar. Las situadas proximalmente están más sujetas a inhibición (33).

Van Staden et al (33), indican que las citoquininas pueden ser factores que actúan en el impulso inicial del desarrollo de yemas laterales. Al eliminar la dominancia apical, los niveles de citoquininas disminuyen en las yemas la-

La preferencia por las yemas superiores puede ser atribuida a la gradiente de inhibición basípeta que existe en los tallos de rosa (35,36).

La poda, el corte de flores y el pinzado son prácticas hortícolas que eliminan la dominancia apical de los tallos en crecimiento. En prácticas hortícolas las flores son cortadas y la próxima generación de vástagos florales se desarrolla de yemas axilares situadas sobre una rama madura; Ziesler (34), lo considera análogo a la decapitación.

Hay que tomar en cuenta que el rendimiento, tanto en cantidad como en calidad, es determinado en gran parte por el número y vigor de los soportes de cada cosecha. Los soportes han de tener un tamaño adecuado para que produzcan rosas de calidad (32).

El corte de las rosas se debe hacer considerando el tamaño del tallo, porque es especialmente importante para el mercado externo (15). Las rosas para exportar son cortadas de manera uniforme con los primordios florales totalmente cerrados; el largo del tallo puede estar entre los 40 y 80 cm. El tamaño junto con las otras características, como estar libres de enfermedades, de deformaciones fisiológicas y de fitotoxidad, definen la calidad. Los precios están relacionados con el tamaño del tallo, a mayor longitud le corresponde un mayor precio (15).

En el cultivo del rosal en invernadero, el comportamiento del portainjerto es tan importante como el de la variedad injertada. No es suficiente un gran desarrollo y abundante floración; por tratarse de obtener flor cortada, lo que interesa es la producción de tallos largos y lo más lignificados posible, para que la flor tenga un buen tamaño y se pueda clasificar en la primera categoría de calidad (16).

Durante la temporada de desarrollo, el corte de los tallos florales estimula la aparición de brotes tiernos. Las flores se cortan de modo que se deje un tallo que será portador de dos o tres buenas yemas. Es un procedimiento corriente cortar hasta la segunda hoja de cinco foliolos, por encima de la base del tallo floral; las yemas situadas en las axilas de tales hojas, producen normalmente adecuados brotes florales, mientras que aquellas otras que se encuentran en hojas basales imperfectas, y con frecuencia solo tienen tres foliolos, pueden no formarlos (10). Zieslin (34), también dice que las flores se deben cortar por encima de la segunda hoja de cinco foliolos debido a la pobre brotación de las yemas en las axilas de las hojas trifoliadas. Por otra parte, Langhans (17), recomienda hacer el corte en la primera hoja de cinco foliolos.

Para el rosal, una recolección equivale a una poda; después el ciclo vuelve a comenzar. Las yemas que quedan producen otros tallos en las semanas siguientes. Según la variedad,

La estación y especialmente la temperatura, este ciclo puede durar de 50 a 90 días (15,19).

La poda de formación es suave y se efectúa generalmente en la primera hoja de cinco foliolos, lo más cerca posible de la yema, cuando las plantas están en las primeras etapas del desarrollo (26). Este tipo de poda permite planear la floración para una fecha determinada. Cada poda elimina un flor que debe ser compensada por las ventajas económicas de las nuevas, hechas para una fecha especial (16,26).

El pinzamiento es otra práctica que significa retirar la porción terminal, normalmente a partir de la primera o segunda hoja de cinco foliolos situadas por debajo del extremo terminal, así se induce el desarrollo de uno o más vástagos laterales a expensas de las yemas que se encuentran por debajo del lugar en que se realizó el pinzamiento (10). Langhans (18), sugiere pinzar en la primera hoja de cinco foliolos; sin embargo, anota que se puede hacer más abajo de la primera hoja de cinco foliolos, pero que esto depende de la longitud del tallo, época del año y tipo de cultivar. El pinzamiento en tallos tiernos, es decir cuando el vástago es joven y la yema floral emerge, produce la formación de un mayor número de estacas basales. El pinzamiento tardío provoca la formación de tallos laterales (10).

4. MATERIAL Y METODOS

4.1 Localización del sitio y condiciones generales

La investigación se llevó a cabo desde el mes de abril de 1985 hasta el mes de febrero de 1986. Se realizó en el invernadero de Coope-Flor, R.L., ubicado en las faldas del Volcán Irazú, a la altura de 2090 m s n m, en el poblado llamado Pénamo, 1500 m al sur del centro de la población de Llano Grande de Cartago. Este poblado se encuentra a una latitud norte de $9^{\circ} 55' 42''$ y una longitud occidental de $83^{\circ} 54' 55''$ (Fig.1). La región pertenece a la zona de vida montano bajo, según la clasificación de Holdridge (13) y sub húmedo-húmedo en la clasificación de Herrera (12).

El perfil litológico de la zona indica que hay una estratigrafía en donde predomina la toba, en un esquema toba-gris, toba-parda, toba gris-lava, que se repite hasta una profundidad superior a los 83 m, tiene por lo general una permeabilidad de baja a mediana, especialmente baja (27).

El tipo de suelo que caracteriza a la región, es oscuro y profundo, con buen contenido de materia orgánica y bajo en bases, derivado de cenizas volcánicas; se asocia con suelos de textura más gruesa y baja saturación de bases. Es un andosol típico de zonas montañosas (22).

La zona donde se llevó a cabo la investigación, presenta una estación lluviosa que transcurre desde el mes de abril hasta el mes de noviembre y comienza a disminuir en el mes de diciembre; la estación seca abarca desde las últimas semanas del mes de diciembre hasta finales de marzo (Fig 2).

El dato de precipitación de la zona se obtuvo de la Estación meteorológica del Sanatorio Durán, situada a 3.2 km al noroeste de Llano Grande, a una altura de 2337 m s n m. Existen datos registrados desde 1943 hasta 1980. Los datos fueron estimados a una altura de 2090 m; se obtuvo una media anual de 1650 mm (Cuadro 1).

Los datos de temperatura se consiguieron mediante estimación de las dos estaciones meteorológicas más cercanas, la del Sanatorio Durán y la de Rancho Redondo. Se registró una media anual de 14.5 ° C (Cuadro 1). La Estación meteorológica de Rancho Redondo se encuentra localizada a 5.5 km al noroeste de Llano Grande, a una altura de 1450 m s n m. Los registros datan de 1961. Hay un promedio anual de 5 horas de brillo solar. La radiación anual registrada es de 16 megajulios (Cuadro 2).

4.2 Descripción del área experimental

El trabajo se realizó en un invernadero que posee 8000 m² sembrados de clavel y rosa; el área para las rosas de las dos variedades (Visa y Sonia) es de 3500 m². La sección sembrada

con la variedad Visa abarca 1134 m² y se distribuye en 42 camas orientadas de este a oeste. Cada cama mide 30 m de largo por 0.8 m de ancho; están separadas por pasillos de 0.6 m de ancho, y presentan aproximadamente 270 plantas cada una, colocadas en dos hileras, con una separación de 20 cm.

4.3 Prácticas culturales y manejo del cultivo.

Las prácticas culturales se realizaron en plantas con dos años de edad. Se delimitaron tres áreas según el nivel hídrico. La zona seca abarcó 8 camas, la semi-húmeda 11 camas y la húmeda 10 camas.

Se procedió a marcar un tallo basal por planta, con una tarjeta debidamente identificada. Se marcaron 63 tallos basales por área, hasta un total de 189 tallos. Posteriormente se eliminó la dominancia apical, cortando el tallo a nivel de la primera hoja tectriz de cinco folíolos (Fig 3). Este tratamiento se hizo con tallos que presentaron un primordio floral mediano. En cada zona, se dejaron 21 tallos con solo 2 yemas (Tratamiento 1), 21 tallos con 3 yemas (Tratamiento 2) y 21 con 4 yemas (tratamiento 3) (Fig 4).

Después de cortar los tallos, se midió la longitud y el diámetro del tallo a un tercio de su longitud, partiendo del extremo proximal, cada 15 días, hasta que se desarrolló el primordio floral.

La práctica se realizó tres veces; para el segundo y tercer ensayos, se trabajó utilizando un diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones en cada zona; los diseños experimentales empleados se muestran en el cuadro 5.

Al primer ensayo se le aplicó la distribución de frecuencia a las dos variables estudiadas (longitud y diámetro) y la T' de Student para analizar su varianza. A los dos ensayos posteriores se les hizo un Análisis de Varianza.

La humedad relativa y la tensión de vapor dentro del invernadero, fueron medidas por medio de un aspiropsicrómetro de tipo Assman. Se utilizó el método gravimétrico para obtener el porcentaje de humedad del suelo en las tres zonas del área experimental.

En el mantenimiento de las plantas se utilizó como fertilizante un compuesto químico granulado de fórmula 20-7-12-3-12, el cual se aplica directamente al suelo.

Para controlar las enfermedades causadas por hongos, se aplicó semanalmente y en forma alterna: Azufraal (500 gr/ estación), Benlate (200 gr/ estación), Bayletón (120 gr/ estación), Zinebe (250 gr/ estación), Orthocide (200 gr/ estación) y Ronilán (200 gr/ estación). El control de ácaros se hizo mediante aplicaciones semanales de Omite (200 gr/ estación) y Metasistox (500 gr/ estación). Los insectos se com-

batieron con Lannate en dosis de 200 gr/ estañón, aplicado cada 15 días.

El riego se efectuó con manguera, cada día y medio en época seca, cada 8 días en época lluviosa. El agua que se utiliza para el riego se obtiene de un estanque forrado con polietileno que recibe agua del río Taras. La cantidad de microelementos que posee y sus características se muestran en el cuadro 3.

Al plástico que cubre el invernadero se le hizo un análisis de transmitancia en un espectrofotómetro, con una fuente de tungsteno, para conocer la cantidad de luz visible que lo atraviesa.

Cuadro 1: Datos climáticos de la región aledaña al invernadero en Llano Grande, Cartago.

Mes	Temperatura °C			Precipitación (mm)	Evapotranspi- ración (mm)
	Max	Min	Med		
Enero	20.2	8.5	14.3	37.9	103.0
Febrero	20.1	8.3	14.2	14.7	100.0
Marzo	21.0	8.6	14.2	12.5*	122.6
Abril	21.4	9.4	15.4	53.8	124.2
Mayo	21.7	10.3	16.0	198.5	125.8
Junio	21.5	10.4	15.95	223.2	118.2
Julio	21.3	10.1	15.7	148.4	122.0
Agosto	21.1	10.2	15.6	162.7	121.5
Setiembre	21.2	10.2	15.7	265.2	117.0
Octubre	21.0	10.2	15.6	298.1	114.7
Noviembre	20.5	9.7	15.1	162.3	101.2
Diciembre	20.1	9.0	14.5	74.6	98.7
Añual			14.5	1649.9	1369.0

Fuente: Promedios de temperatura, precipitación y evapotranspiración de las estaciones meteorológicas de Sanatorio Durán y Rancho Redondo de los períodos de 1943 a 1980 y 1961 a 1984 respectivamente.

Cuadro 2: Radiación mensual y anual, en Llano Grande,
Cartago.

Mes	Radiación solar Megajulios
Enero	17
Febrero	20
Marzo	18 a 20
Abril	17 a 20
Mayo	17 a 18
Junio	16
Julio	16
Agosto	17
Setiembre	17
Octubre	16
Noviembre	15
Diciembre	14 a 15
Anual	16

Fuente: Mapas de radiación solar de la sección de Física atmosférica. Escuela de Física. Universidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca, 1985.

Cuadro 3: Análisis físico y químico de agua para riego en el
invernadero de Coope-Flor, en Llano Grande, Cartago.

Características y microelementos	unidades	uS/cm	mg/L
Color	0		
pH	7.40		
Turbidez	0.2		
Conductividad		340	
Alcalinidad fenolftaleínica			0.0
Alcalinidad total			164.0
Dureza total			101.0
Dureza de calcio			49.0
Dureza de magnesio			52.0
Cloruros			20.0
Sulfatos			15.4
Hierro			0.02
Sílice			50.0
Calcio			19.6
Magnesio			12.5

Fuente: Laboratorio de aguas del Centro de Investigación en
Contaminación Ambiental, Costa Rica, 1985.

Cuadro 4: Características físicas y químicas de las tres áreas experimentales del invernadero de Coope-Flor, en Llano Grande, Cartago.

Retención de agua (% por peso) Atm 1/3 (1)			33.91
Retención de agua (% por peso) Atm 15 (2)			17.88
% de agua disponible (1-2)			16.03
Análisis granulométrico.			
% arena: 54	% arcilla: 12	% limo: 34	
Textura: Franco arcillosa			
Análisis químico	Z. seca	Z. semi-húm.	Z. húm.
pH en agua	4.2	6.1	7.1
pH en KCl	4.0	5.3	4.5
Mat. orgánica %	6.9	6.3	7.1
K meg/100 mg suelo	1.6	3.2	3
Ca meg/100 mg suelo	3.3	4.0	5.2
Mg meg/100 mg suelo	1.1	1.8	2.4
P ppm	8	2.7	9.9
Al ppm	0.8	0.1	0.1
Fe ppm	38	56	48
Cu ppm	13	11	17
Zn ppm	11	9	11
Mn ppm	7	4	5

Fuente: Laboratorio de suelos. Cafesa, Costa Rica.

Unidad de suelos. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1985.

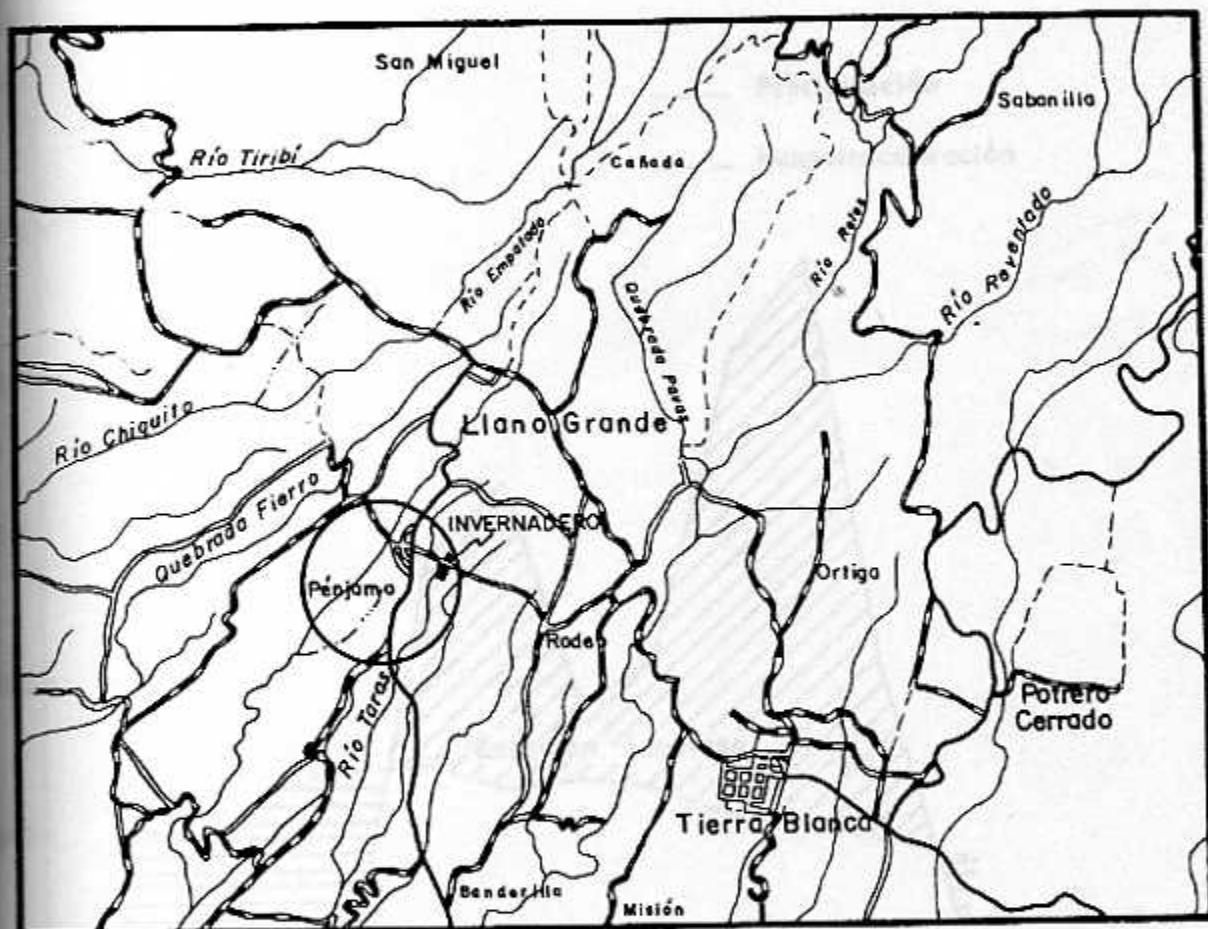


Fig 1 : Ubicación del invernadero de Coopeflor, R.L. Pénjamo,
2090 msnm. Llano Grande, Cartago. Escala 1: 50000

(4).

Llano Grande, Cartago 1:50000

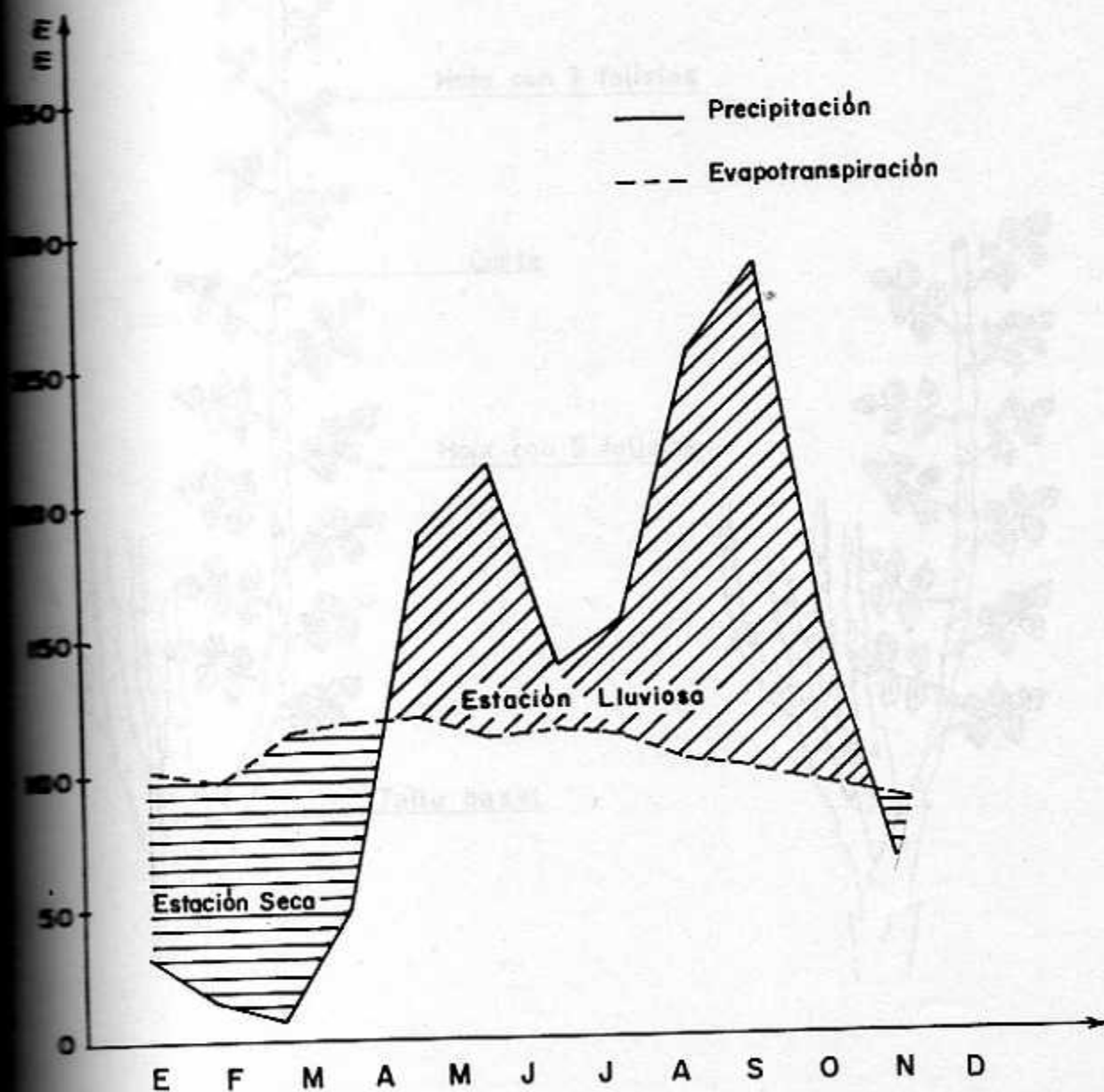


Fig. 2 : Climograma de la región, cercana al invernadero, •
Llano Grande, Cartago 1.985

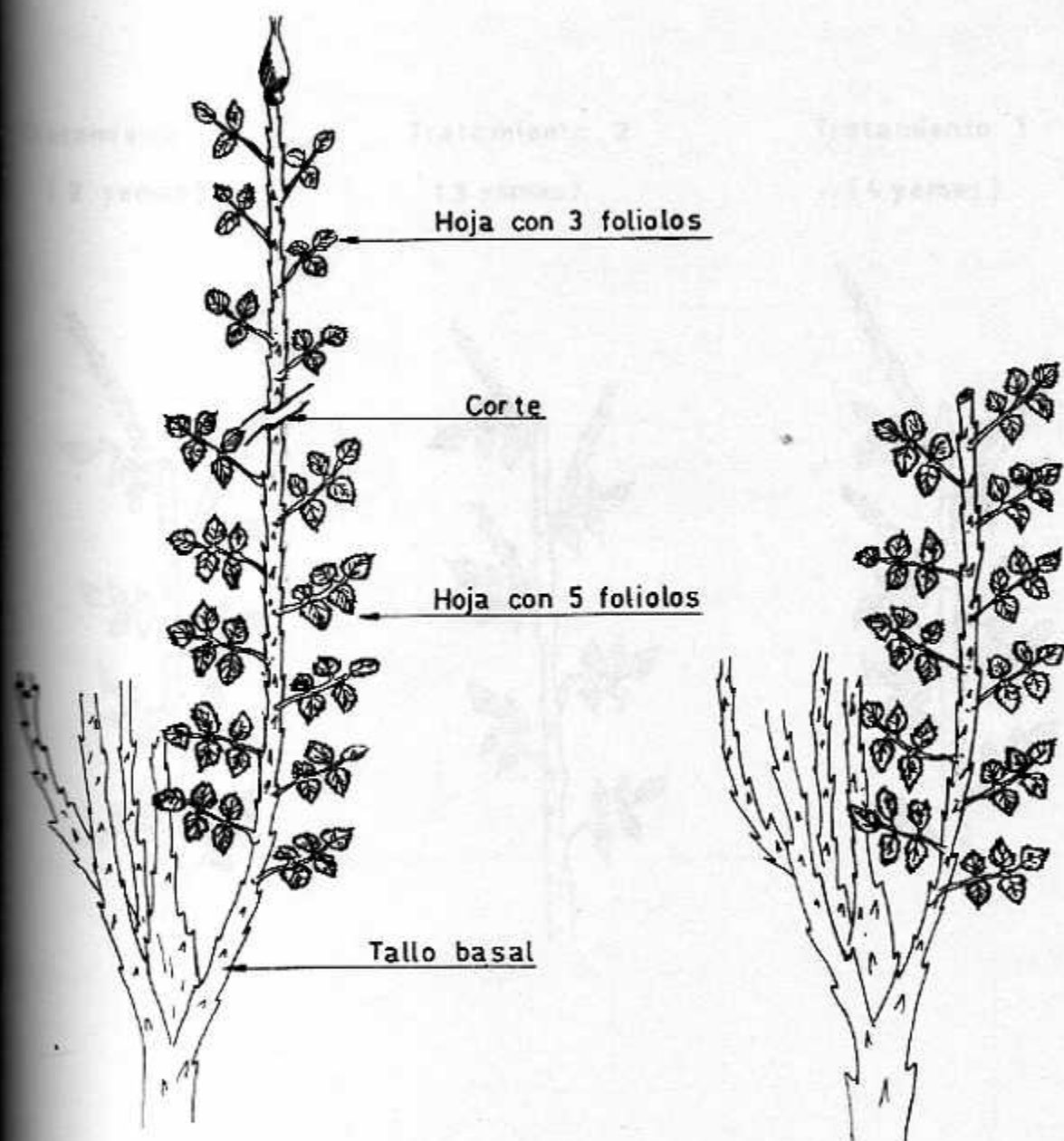
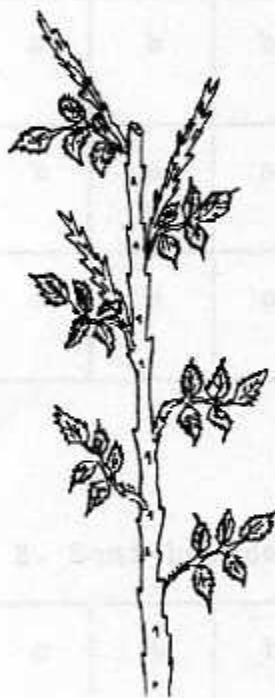


FIG. 3: Eliminación de dominancia apical del tallo basal de *Rosa* sp var. Visa.

Tratamiento 1
(2 yemas)



Tratamiento 2
(3 yemas)



Tratamiento 3
(4 yemas)



FIG. 4 : Representación esquemática de los 3 tratamientos evaluados en los tallos basales de Rosa sp var. Visa.

Cuadro 5: Esquemas de la distribución de los tratamientos del segundo y tercer ensayos en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.

Z. Seca

Z. Semi-húmeda

Z. Húmeda

b	a	b		a	b	b		b	c	b
a	c	c		b	a	a		a	b	a
c	b	a		c	c	c		c	a	c

Z. Seca

Z. Semi-húmeda

Z. Húmeda

a	a	a		c	b	b		c	a	b
c	b	b		a	c	c		a	c	c
b	c	c		b	a	a		b	b	a

a : Tratamiento 1

b : Tratamiento 2

c : Tratamiento 3

5. RESULTADOS

Al analizar el porcentaje de transmitancia hecho al plástico que cubre el invernadero, se observó que el 66 % de luz visible (4000 Å a 7000 Å) es el que pasa a través de él; esto influye en la longitud y diámetro que alcanzan los tallos.

El promedio de humedad relativa registrado dentro del invernadero, fue de 82.8 % y el promedio de la tensión de vapor fue de 12.7 %.

El tamaño del primordio floral es una característica varietal; el mínimo encontrado es de 5 cm y el máximo es de 7 cm.

El porcentaje de humedad del suelo de la zona seca es aproximadamente de 30 % y presenta un promedio de capacidad de campo de 61 %; en la zona semi-húmeda el porcentaje de humedad registrado es de 33 %, con una capacidad de campo de 45.5 % y en la zona húmeda es de 40 %, con una capacidad de campo de 51 %.

Según los análisis estadísticos aplicados se observa que en el cuadro 6, que corresponde a los datos de longitud de los 3 tratamientos estudiados en la zona seca del invernadero, el tratamiento 1 (2 yemas), presenta su mayor porcentaje de tallos con medidas de 90 cm a 109 cm. No presenta tallos superiores a los 129 cm, ni menores de 70 cm. El tratamiento 2 (3

yemas) obtiene un 39 % de tallos con longitudes de 110 cm a 129 cm y 33 % de 90 cm a 109 cm; se obtiene un mínimo de 6 % de 50 cm a 69 cm. El tratamiento 3 (4 yemas), obtuvo su mayor porcentaje (50 %), entre los 110 cm y 129 cm y un mínimo (1.5 %), en los tallos que midieron de 50 cm a 69 cm y de 150 cm a 169 cm.

En la figura 5 se observa que el T3 obtuvo mayor número de tallos que midieron aproximadamente 119.5 cm. El T1 tiene su mayor frecuencia en 99.5 cm y no tiene valores superiores a 119.5 cm. El T2 presenta su pico más alto a los 119 cm.

El cuadro 7 presenta a T1 con mayor número de individuos que miden 0.7 cm de diámetro. Se observó que los diámetros de 0.6 cm y 0.8 cm lograron frecuencias más altas y los valores mínimos les corresponde a tallos con 0.5 cm y 1.0 cm de diámetro. El T2 muestra mayor frecuencia en tallos que miden 0.7 cm y supera al T1 en el número de tallos que miden 0.5 cm. El T3 muestra tamaños desde 0.4 cm hasta 1.1 cm; el que obtuvo mayor frecuencia es el de 0.7 cm.

En el cuadro 8 se observa que en el tratamiento 1 se dio un mayor porcentaje de longitud en los tallos laterales entre 119 cm y 138 cm, con un 40 % y se obtiene un mínimo porcentaje de 2.5 % entre 59 cm y 78 cm. El T2 obtiene el 53.7 % de los tallos con una longitud entre 119 cm y 138 cm; el 2 % de los tallos están entre 139 cm y 158 cm. El T3 muestra mayor

porcentaje en los tallos que miden de 99 cm a 118 cm y el mínimo porcentaje en los tallos que alcanzan medidas de 139 cm a 158 cm.

La figura 6 muestra la diferencia de los tres tratamientos y se observa que el pico mayor lo obtuvo el tratamiento 2 con 29 tallos que midieron aproximadamente 128.5 cm. luego el tratamiento 3 con 22 tallos que tienen una longitud promedio de 88.5 cm y el tratamiento 1 con 16 tallos que miden 128 cm.

El cuadro 9, que corresponde a los diámetros de los tallos de la zona semi-húmeda, presenta al T1 con un diámetro de 0.8 cm con mayor frecuencia. El T2 muestra 16 tallos que presentaron 0.8 cm de diámetro y solamente 3 tallos lograron 0.5 cm de diámetro. El T3 obtuvo mayor frecuencia de valores bajos de los tres tratamientos porque hay varios individuos con medidas de 0.4 cm y 0.5 cm; la mayor frecuencia obtenida fue de 0.6 cm.

En el cuadro 10, que resume los datos de la zona húmeda del invernadero, se nota que el T1 obtuvo mayor porcentaje de tallos que presentaron longitudes entre 119 cm y 138 cm y un mínimo porcentaje de tallos que miden entre 39 cm y 58 cm. Tanto el T2 como el T3 obtuvieron el mayor porcentaje entre los tallos que miden de 119 cm a 138 cm.

En la figura 7 se observa una marcada similitud entre el número de individuos que alcanzaron un tamaño aproximado de 128.5 cm, en los tratamientos 2 y 3. El T1 muestra su mayor frecuencia en los tallos que miden 128.5 cm aproximadamente.

El cuadro 11 muestra los diámetros de los tallos laterales de la zona húmeda del invernadero; el T1 obtiene la mayor frecuencia en los tallos que miden 0.9 cm de diámetro y frecuencias similares en los que miden 0.7 cm y 0.8 cm. Se obtuvo 4 tallos con valores de 1.2 cm y el mínimo diámetro medido fue de 0.3 cm. El T3 logra su máxima frecuencia en tallos con 0.8 cm de diámetro y la mínima frecuencia en 0.5 cm y 1.2 cm respectivamente.

Según la prueba T' de Student hecha para comparar los tratamientos de longitud de los tallos laterales, en la zona seca se observa diferencia significativa entre las medias de T1 y T3. En la zona húmeda no se aprecia ninguna diferencia significativa entre las medias de los tres tratamientos. En la zona semi-húmeda se nota diferencia entre T2 y T3 y entre T1 y T3.

El cuadro 12 representa una evaluación estadística global de la longitud de los tallos laterales y se observa que en la zona seca el T1 presenta un coeficiente de variación (C.V.) de 13.04, menor que los otros coeficientes de los

otros coeficientes de los tratamientos restantes. En la zona semi-húmeda el T3 obtiene un coeficiente mayor y el T1 un coeficiente menor. En la zona húmeda el T2 presenta un C.V. menor y el T1 un C.V. mayor.

En el cuadro 13, que evalúa estadísticamente el diámetro de los tallos, se muestra que en la zona seca el T3 presenta mayor C.V. (25.18) y el T1 el menor C.V. (13.08). En la zona semi-húmeda, el T1 obtiene el menor C.V. (11.84) y el T3 el mayor C.V. (21.75). En la zona húmeda es el T2 el que obtiene menor C.V. (12.54) y el T1 logra el mayor C.V. (25.13).

En el cuadro 14 se resume el análisis de varianza de la longitud y el diámetro de los tallos laterales de rosa del segundo ensayo. En él se observa que no se da diferencia significativa entre las medias de ambas variables en los tres tratamientos y en las tres zonas estudiadas.

Las figuras 8 y 9 muestran los promedios de la longitud y diámetro respectivamente. Se demuestra con ellas que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En el tercer ensayo, analizado en el cuadro 15 y figuras 10 y 11, se demuestra que no hay diferencia significativa en los tres tratamientos aplicados y en las tres áreas estudiadas. Aunque la diferencia no sea significativa, se observa una mayor longitud en el tratamiento 1 y menor en el tratamien-

to 3 (Fig 10).

El número de tallos ciegos desarrollados en el segundo y tercer ensayos, se muestran en la figura 12, en la que se observa su mayor producción en la zona húmeda y menor en la zona seca.

El número de flores producido en el primer ensayo, en las tres zonas estudiadas, fue mayor en el tratamiento 3 y menor en el tratamiento 1, por lo que se observa un mayor ingreso bruto para el T3. El T3 de la zona seca obtuvo mayor ingreso (\$ 644.0 por comercio nacional y \$ 3010.40 por comercio extranjero) y en las otras zonas se dan ingresos similares (Cuadro 16).

En el segundo ensayo (Cuadro 17), el T1 obtiene menor número de flores y por ende, el ingreso bruto es menor. Se obtuvo el ingreso mínimo en la zona semi-húmeda recibiendo \$ 405.6 por venta a comerciantes nacionales y \$ 1893.3 por concepto de exportación. Los otros tratamientos presentan ingresos similares en las tres áreas.

En el cuadro 18, se observa reiteradamente que el T1 tiene menor número de botones y por lo tanto, menores ingresos, y los tratamientos 2 y 3 en mayor proporción.

Cuadro 6: Longitud (cm) en tallos laterales de Rosa var. Visa, de la zona seca en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.

Longitud (cm)	Tratamientos					
	T1		T2		T3	
	F	%	F	%	F	%
50 - 69			3	6	1	1.5
70 - 89	6	17	5	9	6	10
90 - 109	17	47	18	33	17	27
110 - 129	13	36	21	39	31	50
130 - 149			7	13	6	10
150 - 169					1	1.5
Total	36	100	54	100	62	100

F : Frecuencia

Cuadro 7: Diámetro (cm) en tallos laterales de Rosa var. Visa, de la zona seca en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.

Diámetro (cm)	Tratamientos					
	T1		T2		T3	
	F	%	F	%	F	%
0.4					1	2
0.5	1	3	6	11	9	14
0.6	8	22.2	9	17	8	13
0.7	12	33.3	14	26	17	27
0.8	9	25	11	20	15	23
0.9	5	13	7	13	3	5
1.0	1	3	6	11	8	13
1.1			1	2	1	2
Total	36	100	54	100	62	100

Cuadro 8: Longitud (cm) en tallos laterales de Rosa var. Visa, de la zona semi-húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.

Longitud (cm)	Tratamientos					
	T1		T2		T3	
	F	%	F	%	F	%
39 - 58					3	5
59 - 78	1	2.5	2	3.7	5	9
79 - 98	1	2.5	8	14.8	20	36
99 - 118	15	37.5	11	20.3	22	40
119 - 138	16	40	29	53.7	10	18
139 - 158	7	17.5	4	7.4	1	2
Total	40	100	54	100	55	100

Cuadro 9: Diámetro (cm) en tallos laterales de Rosa var. Visa,
de la zona semi-húmeda en el invernadero de Coope-Flor
en Llano Grande, Cartago.

Diámetro (cm)	Tratamientos					
	T1		T2		T3	
	F	%	F	%	F	%
0.4					1	2
0.5	2	5	3	5.5	5	9
0.6			8	15	15	27
0.7	5	12.5	10	18.5	14	25
0.8	18	45	16	30	13	24
0.9	10	25	12	22	5	9
1.0	5	12.5	5	9	1	2
1.1					1	2
Total	40	100	54	100	55	100

Cuadro 10: Longitud (cm) en tallos laterales de Rosa var. Visa, de la zona húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.

Longitud (cm)	Tratamientos					
	T1		T2		T3	
	F	%	F	%	F	%
39 - 58	1	2.5			2	4
59 - 78	3	8	2	4	1	2
79 - 98	5	13	7	14	7	12.5
99 - 118	9	23	13	25.5	16	28.5
119 - 138	15	38	26	50.1	26	46
139 - 158	6	5	3	6	4	7
Total	39	100	51	100	56	100

Guadro 11: Diámetro (cm) en tallos laterales de Rosa var. Visa, de la zona húmeda en el invernadero de Coope-Flor en Llano Grande, Cartago.

Diámetro (cm)	Tratamientos					
	T1		T2		T3	
	F	%	F	%	F	%
0.3	1	2.5				
0.4	1	2.5				
0.5	4	10	2	4	2	3.5
0.6	1	2.5	7	14	3	5.3
0.7	8	20.5	16	31	12	21
0.8	8	20.5	16	31	17	30
0.9	9	23	9	18	13	23
1.0	3	8	1	2	8	14
1.2	4	10			1	2
Total	39	100	51	100	56	100

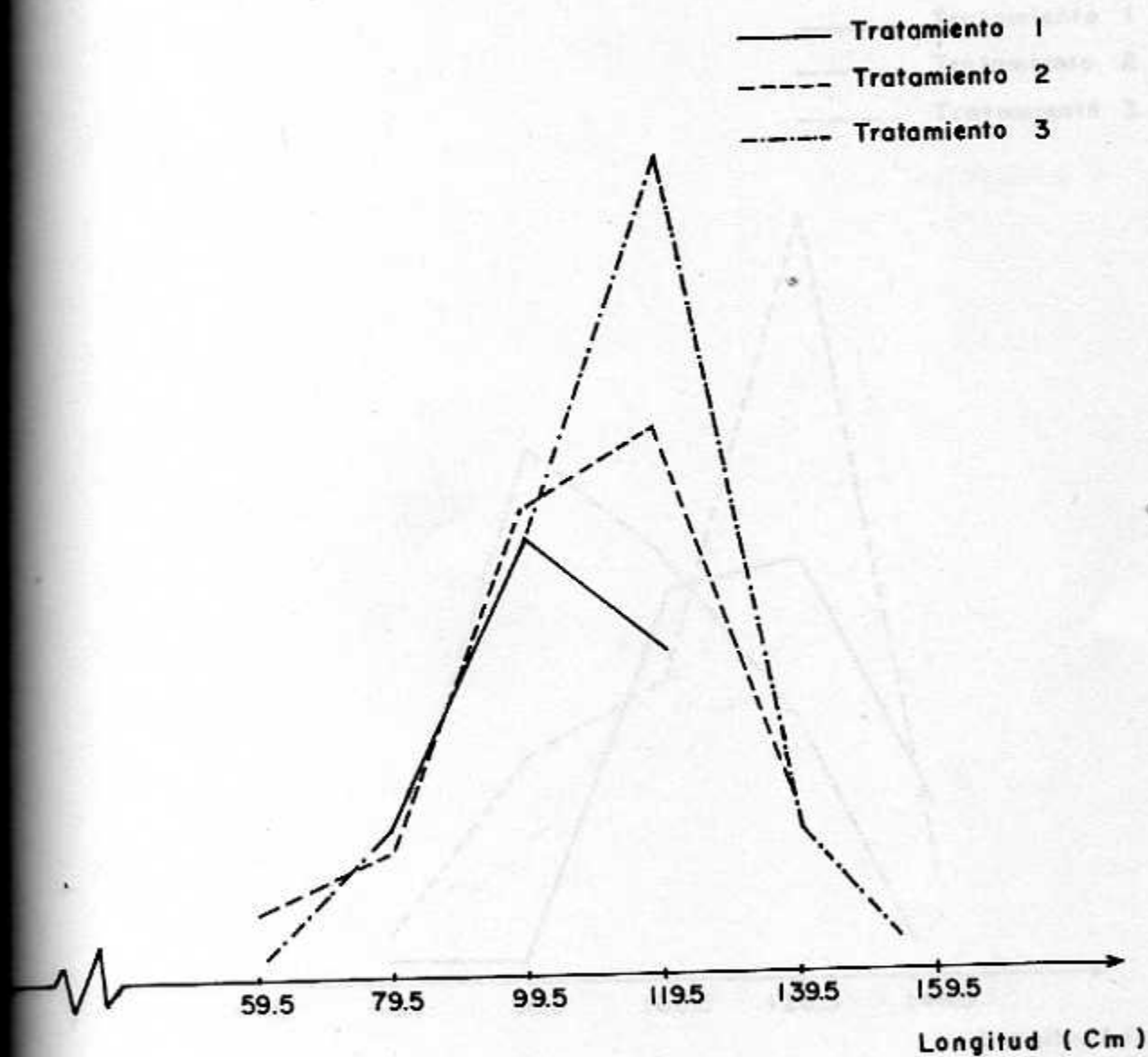


Fig. 5: Longitud (Cm) de tallos laterales de Rosa var. Visa, de la Zona Seca, del primer ensayo.

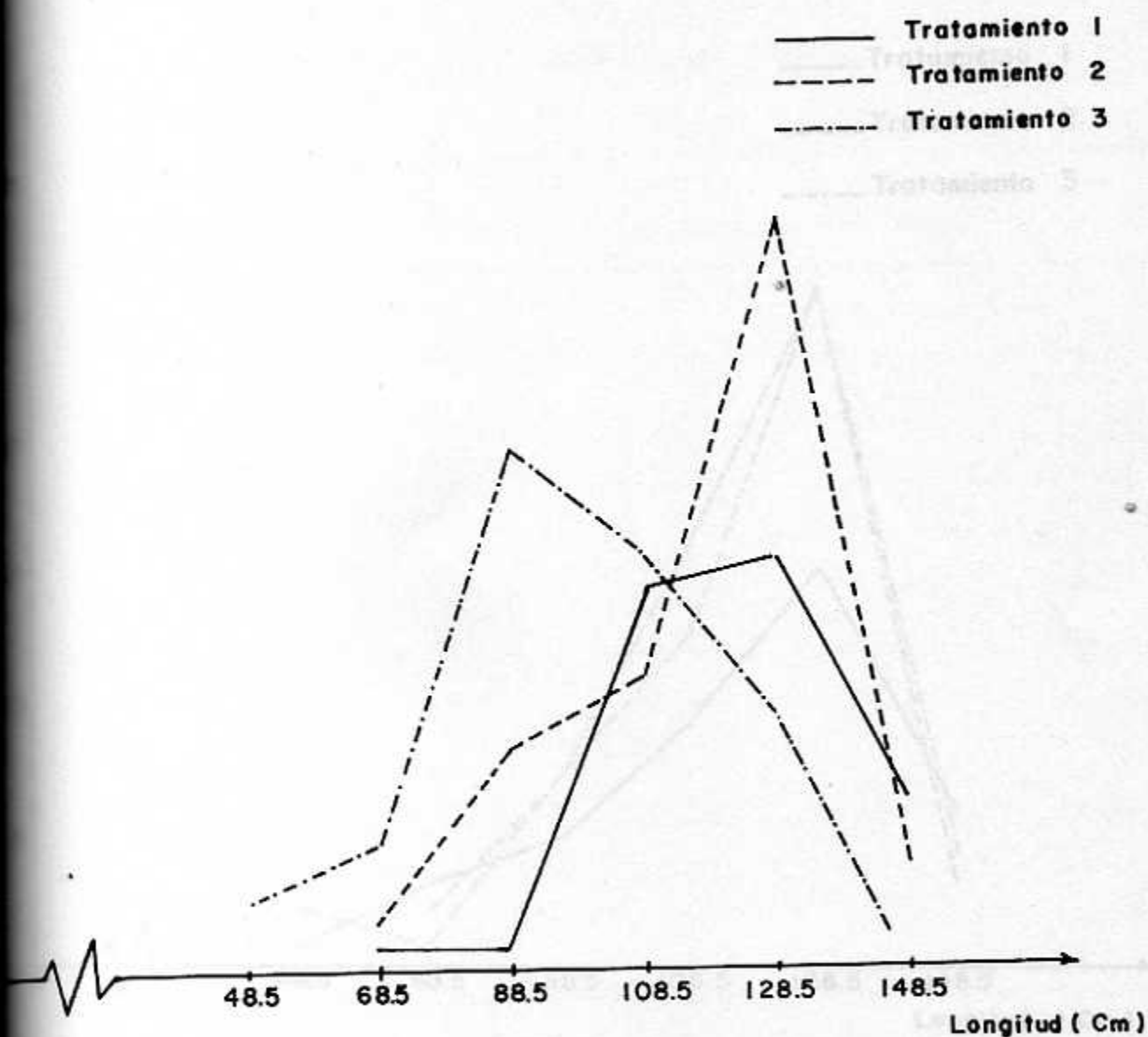


Fig. 6 : Longitud (Cm) de tallos laterales de Rosa var.Visa, de la zona Semi Húmeda, del primer ensayo

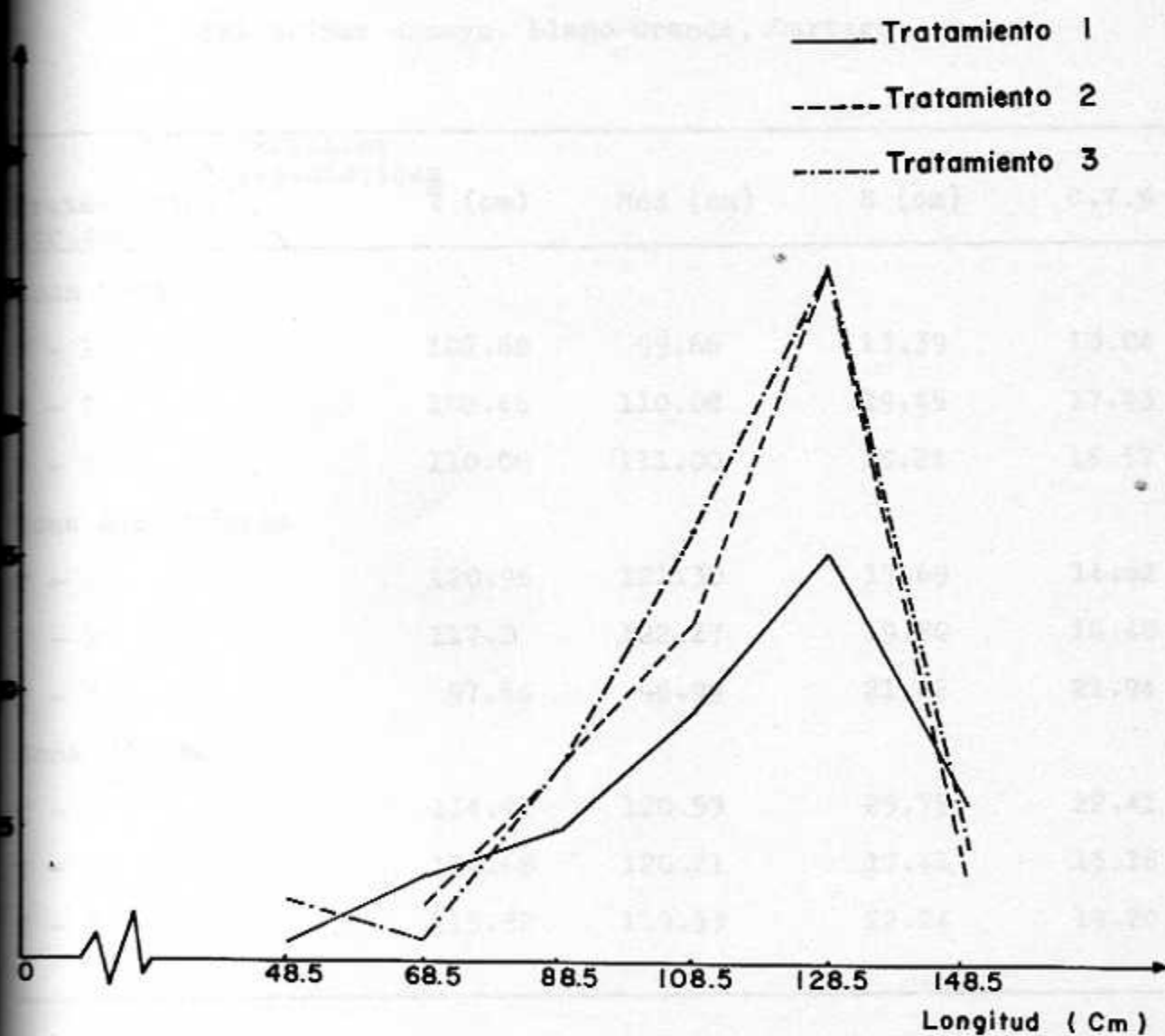


Fig. 7 : Longitud (Cm) de tallos laterales de Rosa
var. Visa, de la zona Húmeda, del primer ensayo.

Cuadro 12: Evaluación estadística de la longitud de tallos laterales de Rosa var. Visa, de las 3 zonas estudiadas, del primer ensayo, Llano Grande, Cartago.

Tratamientos por zona	Variables estadísticas	$\bar{X}$ (cm)	Med (cm)	S (cm)	C.V. %
Zona Seca					
T - 1		102.68	99.66	13.39	13.04
T - 2		108.46	110.08	19.45	17.93
T - 3		110.08	111.00	18.24	16.57
Zona Semi-húmeda					
T - 1		120.96	121.30	17.69	14.62
T - 2		117.2	122.27	19.20	16.40
T - 3		97.64	96.99	21.42	21.94
Zona Húmeda					
T - 1		114.91	120.53	25.75	22.41
T - 2		114.68	120.21	17.41	15.18
T - 3		115.82	119.53	22.24	19.20

$\bar{X}$: Promedio

Med : Mediana

S : Desviación estándar

C.V. : Coeficiente de Variación

Cuadro 13: Evaluación estadística del diámetro de tallos laterales de Rosa var. Visa, de las 3 zonas estudiadas del primer ensayo en Llano Grande, Cartago.

Tratamientos por zona	Variables estadísticas	X (cm)	Med (cm)	S (cm)	C.V. %
Zona Seca					
T - 1		0.73	0.73	0.09	13.09
T - 2		0.71	0.68	0.14	20.0
T - 3		0.73	0.72	0.18	25.18
Zona Semi-húmeda					
T - 1		0.81	0.81	0.096	11.84
T - 2		0.77	0.78	0.11	14.79
T - 3		0.69	0.68	0.15	21.75
Zona Húmeda					
T - 1		0.78	0.79	0.196	25.13
T - 2		0.75	0.79	0.094	12.54
T - 3		0.81	0.81	0.145	17.87

$\bar{X}$: Promedio

S : Desviación estándar

Med : Mediana

C.V.: Coeficiente de Variación

adro 14: Análisis de Varianza de longitud y diámetro de tallos laterales de Rosa var. Visa, del segundo ensayo en Llano Grande, Cartago.

Variable	G.L.	Cuadrados Medios Tratamiento	
ngitud (Z. Seca)	2	48.2983	ns
ngitud (Z. S. H.)	2	18.8307	ns
ngitud (Z. Húm.)	2	24.9877	ns
ámetro (Z. Seca)	2	0.0031	ns
ámetro (Z. S. H.)	2	0.0027	ns
ámetro (Z. Húm.)	2	0.0006	ns

G.L.: Grados de Libertad

ns : Diferencia no significativa

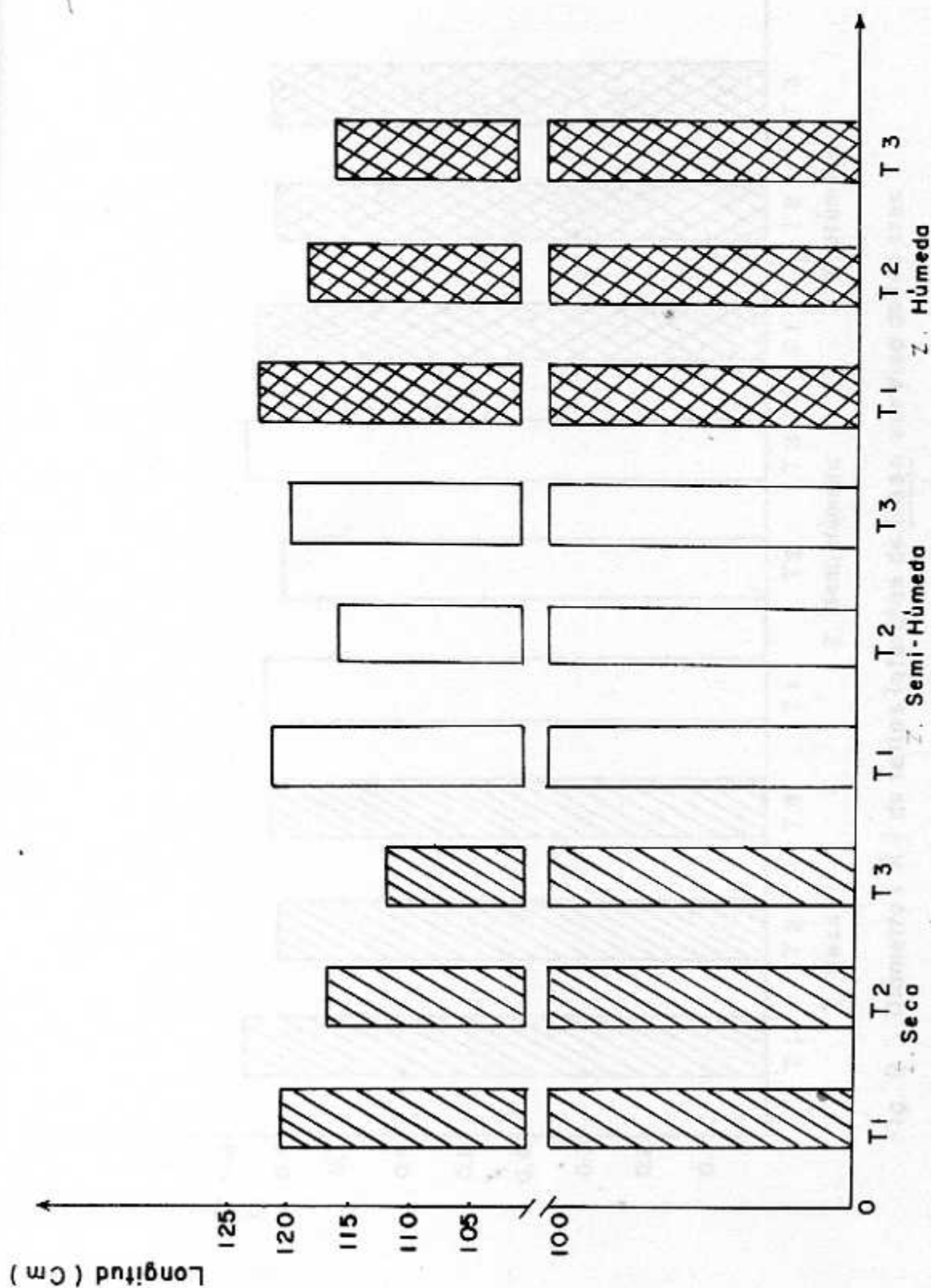


Fig. 8: Longitud ($\bar{X}$) de los tallos laterales de Rosa var. Visa de los tres tratamientos y de las tres áreas estudiadas del segundo ensayo

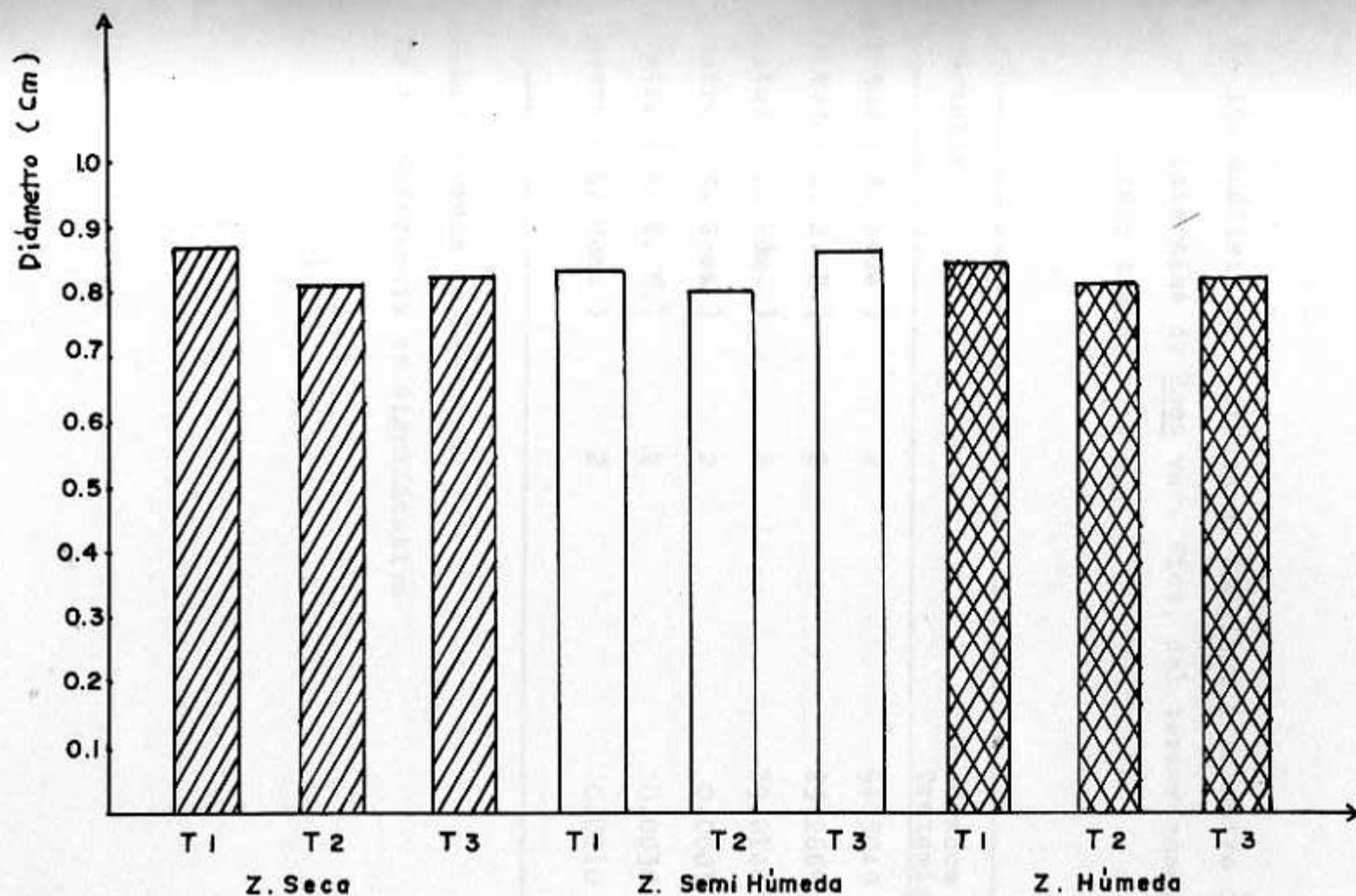


Fig. 9 : Diámetro ($\bar{X}$) de tallos laterales de Rosa var Visa de los tres Tratamientos y de las tres áreas estudiadas del segundo ensayo

Tabla 15: Análisis de Varianza de longitud y diámetro de tallos laterales de Rosa var. Visa, del tercer ensayo en Llano Grande, Cartago.

Variable	G.L.	Cuadrados Medios Tratamiento	
Longitud (Z. Seca)	2	94.3049	ns
Longitud (Z. S. H.)	2	23.2669	ns
Longitud (Z. Húm.)	2	29.0144	ns
Diámetro (Z. Seca)	2	0.0003	ns
Diámetro (Z. S. H.)	2	0.0030	ns
Diámetro (Z. Húm.)	2	0.0010	ns

G.L.: Grados de Libertad

ns : Diferencia no significativa

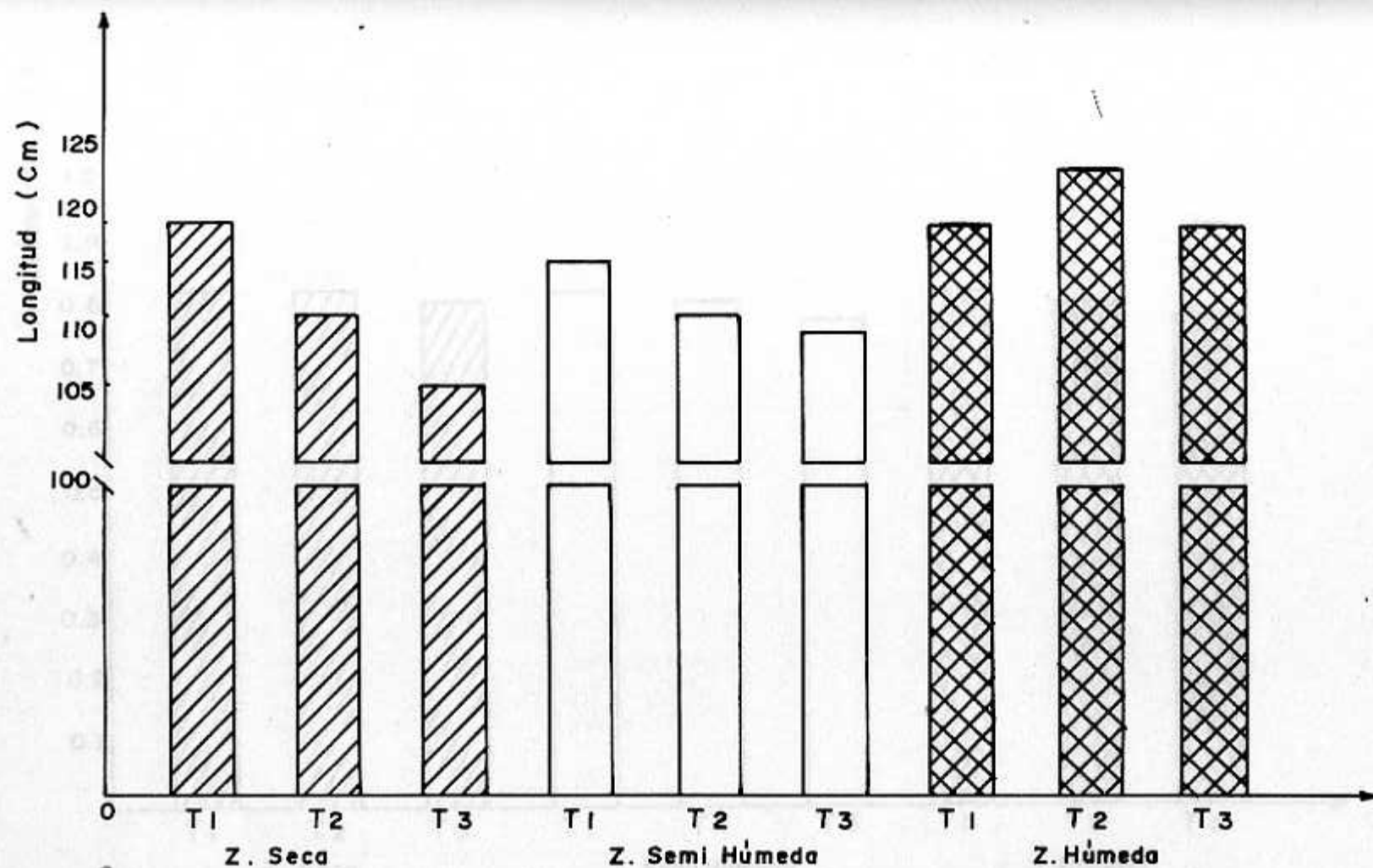


Fig. 10 : Longitud ($\bar{X}$) de los Tallos laterales de Rosa, var. Visa de los tres Tratamientos y de las tres áreas estudiadas, del tercer ensayo.

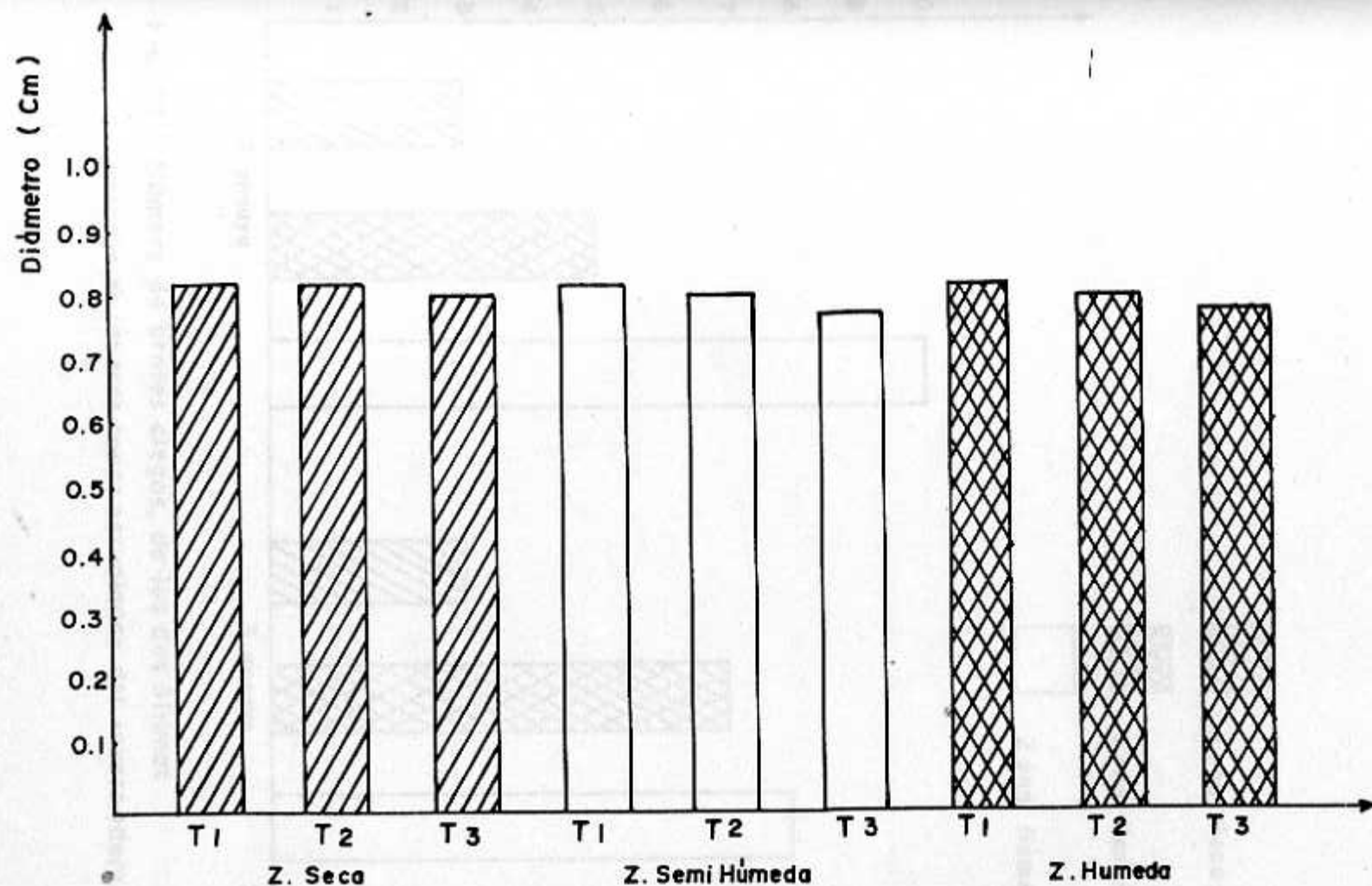


Fig. II : Diámetro ($\bar{X}$) de tallos laterales de *Rosa* var *Visa* de los tres Tratamientos y de las áreas estudiadas, del tercer ensayo.

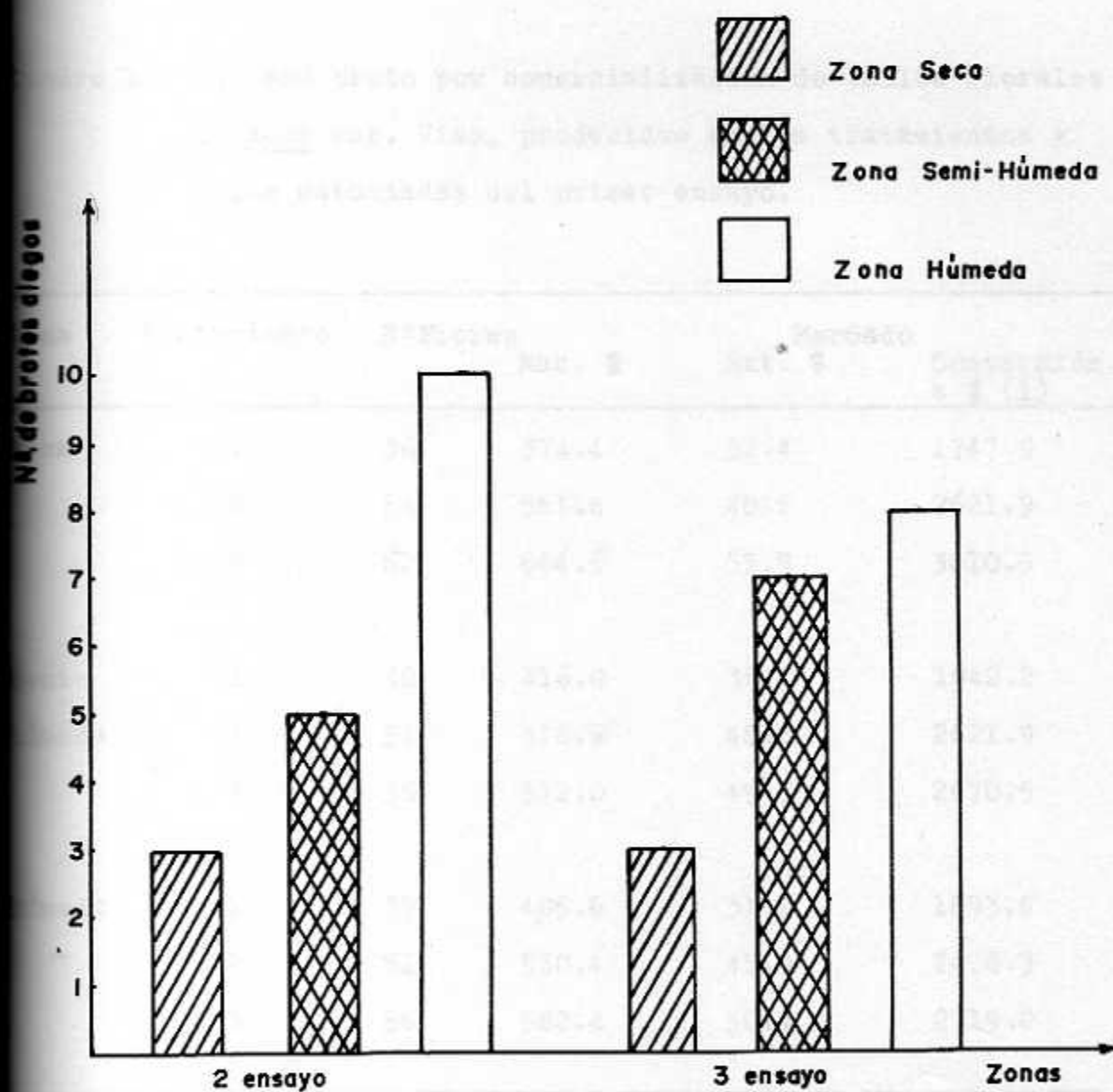


Fig. 12 : Número de brotes ciegos, de los dos últimos ensayos, en las tres zonas estudiadas del invernadero.

Cuadro 16: Ingreso bruto por comercialización de tallos florales de Rosa var. Visa, producidos en los tratamientos y áreas estudiadas del primer ensayo.

Zona	Tratamiento	Nº Flores	Mercado		Conversión a \$ (1)
			Nac. ¢	Ext. \$	
Seca	1	36	374.4	32.4	1747.9
	2	54	561.6	48.6	2621.9
	3	62	644.6	55.8	3010.5
Semi- húmeda	1	40	416.0	36.0	1942.2
	2	54	516.6	48.6	2621.9
	3	55	572.0	49.5	2670.5
Húmeda	1	39	405.6	31.1	1893.6
	2	51	530.4	45.9	2476.3
	3	56	582.4	50.4	2719.0

(1) La conversión se hizo al tipo de cambio de ¢ 53.95 por \$.

Quadro 17: Ingreso bruto por comercialización de tallos florales de Rosa var. Visa, producidos en los tratamientos y áreas estudiadas del segundo ensayo.

Zona	Tratamiento	Nº Flores	Mercado		
			Nac. ¢	Ext. \$	Conversión a ¢ (1)
Eca	1	42	436.8	37.8	2039.3
	2	48	499.2	43.2	2330.6
	3	49	509.6	44.1	2379.1
Semi- árida	1	39	405.6	35.1	1693.6
	2	52	540.8	46.8	2524.8
	3	52	540.8	46.8	2524.8
Árida	1	41	426.4	36.9	1990.7
	2	47	488.8	42.3	2282.0
	3	47	488.8	42.3	2282.0

(1) La conversión se hizo al tipo de cambio de ¢ 53.95 por \$.

Cuadro 18: Ingreso bruto por comercialización de tallos florales de Rosa var. Visa, producidos en los tratamientos y áreas estudiadas del tercer ensayo.

Zona	Tratamiento	NºFlores	Mercado		Conversión a \$ (1)
			Nac. \$	Ext. \$	
Seca	1	39	405.6	35.1	1893.6
	2	39	405.6	35.1	1893.6
	3	45	468.0	40.5	2182.9
Semi- húmeda	1	36	374.4	32.4	1747.9
	2	46	478.4	41.4	2233.5
	3	46	478.4	41.4	2233.5
Húmeda	1	35	364.0	31.5	1699.4
	2	46	478.4	41.4	2233.5
	3	48	499.2	43.2	2330.6

(1) La conversión se hizo al tipo de cambio de \$ 53.95 por \$

Cuadro 19: Cotizaciones en el mercado nacional para rosas de la variedad Visa.

Categoría	Longitud cm	Precio por paquete (de 24 unid.) ₡	Precio por unidad ₡
1	70 - 80	250	10.40
2	60 - 70	230	9.60
3	50 - 60	200	8.30

Fuente: Información brindada por la Cooperativa de Floricultores de Costa Rica, R.L. 1986.

Cuadro 20: Cotizaciones en el mercado extranjero para rosas de la variedad Visa.

Categoría	Longitud	Precio por unidad
	cm	\$
1	70 - 80	0.90
2	60 - 70	0.80
3	50 - 60	0.70

Fuente: Información brindada por la Cooperativa de Floricultores de Costa Rica, R.L. 1986.

6. DISCUSION

6.1 Diversos factores que influyen en el desarrollo de yemas laterales;

Las yemas laterales de un tallo basal, u otro tipo de tallo, permanecen inhibidas por la presencia de la yema apical (33,34). No obstante, si se elimina esa yema, las axilares inician su desarrollo en unos pocos días.

En los tres ensayos realizados se observa en forma notable, que el tratamiento 1, al que se le permite que se desarrollen las dos yemas superiores, es el que obtiene mayor longitud y diámetro en los tallos. Sin embargo en los tratamientos 2 y 3, se desarrollaron las otras yemas pero en menor proporción. Zieslin et al (36), indican que la inhibición de yemas laterales en vástagos de rosa es un complejo fenómeno que incluye a la yema apical, a las hojas maduras superiores, a la hoja que subtiende la yema, y a la sección del tallo por encima de la yema.

Se debe tomar en cuenta que en los tratamientos no se eliminó ninguna de las hojas que subtienden las yemas, lo que pudo afectar el brote de la tercera y cuarta yemas (del extremo superior a la base del tallo). Zieslin y Halevy (35), demostraron que la capacidad de retoñar de las yemas axilares, aumenta cuando se elimina la hoja que subtiende la yema.

Otra teoría que respalda las diferencias en el grado de inhibición de las yemas en los tratamientos estudiados, es presentada por Zieslin et al (36), que indican que se debe a la acumulación de sustancias inhibitoras en las partes más bajas del tallo o rama, puesto que esas son naturalmente las partes más viejas de la planta.

A causa de la gradiente de inhibición basípeta, la mayoría de los tallos del tratamiento 1 obtienen longitudes bastante grandes, que califican por su tamaño en la categoría para exportación (Cuadros 6, 8 y 10). En la zona semi-húmeda (Cuadro 8 y Fig 6), se observa cómo el T1 presenta una media alta porque se desarrollan las yemas superiores, mientras que el T3 presenta una media pequeña, lo cual significa que en muchos vástagos se desarrollaron la tercera y cuarta yemas, pero con longitudes menores. Sin embargo, estos tamaños, aunque menores, califican como tallos de primera categoría.

6.2 Influencia de la luz y temperatura en el desarrollo de las yemas laterales de rosas var. Visa.

La iluminación natural de los invernaderos es el factor determinante del rendimiento de los cultivos, por ser la energía solar la que se aprovecha para la producción de materia vegetal en el proceso fotosintético (8).

Observaciones hechas por algunos floricultores, indican

que la variedad Visa es muy exigente en luminosidad (28), lo cual se demuestra en esta investigación donde se dieron diferencias significativas entre los tratamientos del primer ensayo, realizado en época de alta luminosidad, radiación solar y temperatura (primer semana de mayo a última de junio) (Cuadro 2). En este período se observaron diferencias porque las condiciones climáticas que prevalecieron, permitieron que las yemas florales desarrollaran rápidamente (de 50 a 60 días) y además los tratamientos 2 y 3 desarrollaran la tercera y cuarta yemas, respectivamente.

Harrison (10), indica que la producción floral se encuentra estrechamente relacionada con el nivel de glúcidos existentes en la planta y puesto que ellos dependen de la fotosíntesis, la cantidad total de iluminación recibida tiene un efecto muy marcado sobre la producción.

En el segundo y tercer ensayos no se observaron diferencias significativas en las longitudes de los tallos (Cuadros 13 y 14, Fig. 8 y 10), ni en el número de tallos producidos (Cuadros 16 y 17).

Seguramente hay gran interferencia de la alta nubosidad y bajas temperaturas que existen en los meses de setiembre a diciembre, época en la que se montaron el segundo y parte del tercer ensayos, y a la poca radiación solar que caracteriza a

la región durante estos meses (Cuadro 2). Otro factor que pudo influir en el tercer ensayo es que la escasez de agua demora la floración (26) y en los meses de enero y febrero la zona de Llano Grande se ve afectada por la falta de agua.

Otro factor que debe influir en la producción de rosas y que es causante de anomalías en el desarrollo de yemas laterales, es el tipo de cobertura utilizado en el invernadero, que permite sólo el paso de 66 % de luz visible. Según García (9) toda cubierta representa una barrera a la entrada de la radiación solar, cuyas pérdidas por reflexión, absorción y sombras de la estructura, oscilan entre 20 y 40 % de la radiación recibida.

La luz y la temperatura afectan la concentración de hormonas endógenas dentro de los vástagos de rosa. Los niveles de ambos factores, favorables para la floración, están correlacionados con los niveles de auxinas y giberelinas en el desarrollo de hojas jóvenes sobre el tallo. Si la luz y la temperatura son bajas, la producción de la sustancia que promueve el crecimiento es baja, por lo que la iniciación de la yema floral se atrofia o aborta durante las primeras etapas del desarrollo (3). Estos vástagos ciegos se formaron en cantidad considerable en el segundo y tercer ensayos, mientras que en el primero no se les encontró, posiblemente porque las condiciones de luz y temperatura no permitieron su desarrollo y en su lugar se formaron tallos florales (Fig. 12).

6.3 Influencia del nivel hídrico del suelo sobre el desarrollo de yemas laterales de rosa var. Visa.

La textura y el porcentaje de arena, limo y arcilla que posee el suelo del invernadero (Cuadro 4), no afecta el desarrollo de las plantas y no influye en el crecimiento y desarrollo de las yemas, por poseer un drenaje adecuado y aireación que permite a las raíces desarrollarse normalmente. Además no se puede olvidar que esta variedad proviene del injerto de Rosa gallica sobre el portainjerto Rosa indica Major, que presenta gran adaptabilidad y se puede cultivar en terrenos arcillosos y arenosos (5, 31). Estudios hechos por Dasberg y Feigin (4), confirman que se obtiene gran producción de flores en varios tipos de suelo a pesar de las variaciones en el contenido de arcilla, limo y en las propiedades físicas.

Sin embargo, existe en el invernadero una gradiente de humedad en el suelo que aumenta conforme se acerca a la parte donde pasa un riachuelo, lo que permitió separarlo en tres zonas: la seca (30 % de humedad), semi-húmeda (33 % de humedad) y la húmeda (40 % de humedad). Se observó en este estudio que en la zona húmeda hay mayor número de tallos laterales con diámetros grandes (0.8 cm a 1.2 cm) que en la zona seca. Probablemente se debe a que existe mayor cantidad de agua en el suelo y por lo tanto mayor absorción.

La investigación demuestra que no hay gran diferencia en-

tre la longitud de los tallos laterales, de los tres tratamientos en las diferentes áreas. No obstante, las observaciones indican que en el segundo y tercer ensayos se produjo la formación de hijos ciegos, por la razón que anteriormente se menciona, y lo que produjo una gran diferencia de vástagos ciegos en las tres zonas evaluadas. En la figura 12 se observa claramente la dominancia de vástagos ciegos en la zona húmeda y en menor proporción en la zona seca. De alguna manera el porcentaje de humedad de esta zona tiene que influir en la formación de vástagos ciegos; sin embargo, no existen estudios que lo demuestren y se le atribuye a la poca iluminación, baja temperatura y en algunos casos, a la producción de cantidades anormales (altas) de etileno producidas por vástagos jóvenes (3). Esto abre una puerta a futuras investigaciones.

6.4 Estudio económico basado en el número de tallos florales producidos por tratamiento.

La práctica del pinzamiento se utiliza como un medio de ajustar la época de floración para la producción concentrada en determinados períodos, cuando los precios son altos (10). La investigación demuestra que después de eliminar la región apical del tallo, rápidamente comienzan a crecer las yemas, con una duración determinada por la variedad, la estación y la temperatura, la cual puede ser de 50 a 90 días (19,26).

La longitud del tallo es una variable muy importante pa-

ra determinar la calidad de los tallos florales y poder clasificarlos de acuerdo a su tamaño, en categorías que varían en precio (Cuadros 19 y 20).

En este trabajo se observa claramente, que los tamaños alcanzados por los tallos florales, en los tres tratamientos evaluados son muy grandes, por lo que el estudio económico se basó en tallos de primera calidad, tanto para el comercio nacional como para el extranjero. Es importante anotar que la práctica cultural se hizo en tallos basales, que son gruesos y fuertes, lo cual favorece el desarrollo y tamaño de los brotes florales.

En el primer ensayo realizado en época de luminosidad y alta temperatura (Cuadro 16) se demuestra que, el tratamiento 3 obtuvo mayor rendimiento y por lo tanto, mayores ingresos que el tratamiento 1, ya que se produce mayor número de tallos florales. Es importante indicar que el tratamiento 3 implica menos trabajo a los floricultores, mientras que el tratamiento 1 requiere de la eliminación de las yemas inferiores.

El mayor ingreso por zona corresponde a la seca y el menor a la húmeda, pero el mayor ingreso por tratamiento y de acuerdo al número de botones producidos, corresponde al tratamiento 3.

En el segundo y tercer ensayos los ingresos brutos son superiores en el tratamiento 3 y menores en el 1. Las condiciones ambientales que imperaron en este período, también favorecieron el desarrollo de dos yemas superiores y de vástagos ciegos, por lo que la diferencia obtenida no es muy grande (Cuadros 17 y 18).

7. RECOMENDACIONES

- 1- De acuerdo al estudio realizado se recomienda practicar el corte del tallo basal a nivel de la primera hoja de cinco foliolos, para planear la floración deseada en una fecha especial, ya que este tratamiento permite el desarrollo rápido de las yemas axilares, aunque dura más en época invernal.
- 2- Es preferible dejar desarrollarse todas las yemas que broten para aumentar el número total de la cosecha; quitar los vástagos ciegos y los mal formados para evitar la competencia con los tallos florales productores.
- 3- Cambiar cada cierto tiempo el plástico que cubre el invernadero, para asegurar la penetración de mayor cantidad de luz y obtener mejores cosechas.
- 4- Crear parcelas experimentales, con el fin de aumentar los conocimientos sobre el cultivo de rosas e investigar diferentes aspectos que se adapten a nuestras condiciones ambientales.

8. Literatura citada

- 1- Antibes, Francia. 1977. Viaje a Francia en marzo de 1977.
Coloquio Técnico. SP.
- 2- Bleasdale, J.K. Plant physiology in relation to horticulture. Wesport, Connecticut. The avi. Publishing Company, Inc. pp: 75-77 SF.
- 3- Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo. 1985.
Part 11. Noninfectious Diseases. Physiologic Problems.
Notas y Conferencias. Módulo rosas, San José, Costa Rica. SP.
- 4- Costa Rica, Instituto Geográfico Nacional. Mapas topográficos de Costa Rica. Escala 1:50000.
- 5- Dasberg, S. y A. Feigin. 1978. The effects of irrigation, fertilization and organic matter on roses grown in four soils in the greenhouse. Scientia Hortic. 9:181-188.
- 6- Dobson, B.R. 1982. Old Roses Renascent. Garden. Mayo - Junio. pp: 4-8.
- 7- Edwards, J.P. 1972. How to grow roses. 2a. ed. California, Lane Magazine and Book Company. 88 p.
- 8- Esau, K. 1977. Anatomy of Seed Plants. 2a. ed. Wiley & Sons, Inc. pp: 283-285.
- 9- García, A. 1974. Consideraciones en torno a la relación entre luz y temperatura en los invernaderos. In Symposium Internacional de cultivos florales bajo protección en las regiones mediterráneas. Acta Horti-

culturae. España 1:43.

- 10- Harrison, A.D. 1967. Producción comercial de flores de corte y follaje ornamental en invernaderos. Traducido del inglés por Marco, H. España, Ed. Acribia. 130 p.
- 11- Hartmann, H.T. y D.E. Kester. 1982. Propagación de plantas. Principios y prácticas. Traducido del inglés por Marino, A. 3a. ed. México, Editorial Continental, S.A. pp: 31-74.
- 12- Herrera, W. 1986. Climas de Costa Rica. En vegetación y clima de Costa Rica. Editor: Gómez, L.D. Cartografía climática, escala 1: 250000. San José, Costa Rica, Ed. Universidad Estatal a Distancia.
- 13- Holdridge, L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Traducido del inglés por Jiménez, H. Costa Rica, Ed. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). 216 p.
- 14- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. 1976. Guía para la exportación de productos agrícolas no tradicionales; rosas. Guatemala. 57 p.
- 15- Instituto de Fomento Cooperativo. 1983. Proyecto de floricultura. Departamento de fomento y educación. Unidad de proyectos. San José, Costa Rica. 66 p.
- 16- Juscafresa, B. 1975. Cultivo del rosal. 2a. ed. Barcelona, Ed. Aedos. 233 p.

- 17- Langhans, R.W. 1985. Building Young Plants. In Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE). Notas y Conferencias. Módulo Rosas. San José, Costa Rica. SP.
- 18- Langhans, R.W. 1985. Timing, Pruning and Supporting. In Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE). Notas y conferencias. Módulo Rosas. San José, Costa Rica. SP.
- 19- Moulines, H., M. Montarose, y A. Sorrentino. 1974. Experiencia sobre soluciones nutritivas. In Symposium Internacional de cultivos florales bajo protección en las regiones mediterráneas. Acta Horticulturae. España. 1: 43.
- 20- Nagao, M.A. y B. Rubinstein. 1975. Relationship of cytokinin to lateral bud. Growth at Early Stages after Decapitation. Bot. Gaz. 136(4): 366-371.
- 21- Obiol, R. 1974. Plantación de rosales para flor cortada en invernadero. In Symposium Internacional de cultivos florales bajo protección en las regiones mediterráneas. Acta Horticulturae. España. 1: 43.
- 22- Pérez, S., A. Alvarado, y E. Ramírez. 1978. Mapa Asociación de subgrupos de suelos de Costa Rica. San José, Instituto Geográfico Nacional. Escala 1: 200000. Colores: café y azul.
- 23- Rivera, D.I. 1980. Introducción a la flora de Costa Rica. Guía de Laboratorio y campo. Escuela de Biología, U-

- niversidad de Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca. SP.
- 24- Ruedi, J. 1979. Rosas. Boletín de Lima, Perú. 1: 36-41.
- 25- Sachs, T., and K.V. Thimann. 1967. The role of auxins and cytokinins in the release of buds from dominance. Amer. J. Bot. 54(1): 136-144.
- 26- San Pedro de Montes de Oca. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. Escuela de Fitotecnia. Flores de corte: el rosal. Mimeografiado, Sp. SF.
- 27- Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento (SENARA). 1972. Registros de perforación de pozos en zona Istarú. San José, Costa Rica. SP.
- 28- Seymour, J. La naturaleza. Las rosas. Barcelona, Ed. Castell, S.A. SP. SF.
- 29- Symposium Internacional de cultivos florales bajo protección en las regiones mediterráneas. 1974. Encuesta sobre la variedad (Meired 0727F) Visa. Acta Horticulturae. España. 1: 43.
- 30- _____. 1974. Información técnica de la variedad (Meired 0727F) Visa. Acta Horticulturae. España. 1: 43.
- 31- _____. 1974. Portainjertos utilizados para la producción de rosales de flor cortada. Acta Horticulturae. España. 1: 43.
- 32- _____. 1974. Viaje a los establecimientos Meilland en la Costa Azul (Francia). Acta Horticulturae. España. 1: 43.

- 33- Van Staden, J., H. Spiegelstein, N. Zieslin, and A.H. Halevy. 1981. Endogenous cytokinins and lateral bud growth in roses. Bot. Gaz. 142(2): 177-182.
- 34- Zieslin, N. 1981. Plant Management of Greenhouse Roses. Flower Cutting Procedure. Scientia Horticulture. 15: 179-186.
- 35- Zieslin, N. y A.H. Halevy. 1976. Components of axillary bud inhibition in roses plants. 1. The effect of different plants parts (Correlative inhibition). Bot. Gaz. 137(4): 291-296.
- 36- Zieslin, N., H. Zaaze y A.H. Halevy. 1976. Componets of axillary bud inhibition in rose plants. 11. The effects of bud position on degree of inhibition. Bot. Gaz. 137(4): 297-300.