

3942

635.9:
B.522.
2003.

Codigo # 200-2522

INFORME FINAL

Optimizacion del proceso de enraizamiento de esquejes de clavel

**Empresa Beneficiaria: Biggiflora Ltda.
Entidad Ejecutora: Biggiflora Ltda.**

1 de diciembre de 2003

PRESENTACIÓN

En el último decenio, se constata que el país ha sabido enfrentar con éxito el desafío impuesto por la política de apertura en los mercados internacionales, alcanzando un crecimiento y desarrollo económico sustentable, con un sector empresarial dinámico, innovador y capaz de adaptarse rápidamente a las señales del mercado.

Sin embargo, nuestra estrategia de desarrollo, fundada en el mayor esfuerzo exportador y en un esquema que principalmente hace uso de las ventajas comparativas que dan los recursos naturales y la abundancia relativa de la mano de obra, tenderá a agotarse rápidamente como consecuencia del propio progreso nacional. Por consiguiente, resulta determinante afrontar una segunda fase exportadora que debe estar caracterizada por la incorporación de un mayor valor agregado de inteligencia, conocimientos y tecnologías a nuestros productos, a fin de hacerlos más competitivos.

Para abordar el proceso de modernización y reconversión de la estructura productiva del país, reviste vital importancia el papel que cumplen las innovaciones tecnológicas, toda vez que ellas confieren sustentación real a la competitividad de nuestra oferta exportable. Para ello, el Gobierno ofrece instrumentos financieros que promueven e incentivan la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios.

El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC, organismo creado por CORFO, cuenta con los recursos necesarios para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica, formulados por las empresas del sector privado nacional para la introducción o adaptación y desarrollo de productos, procesos o de equipos.

Las Líneas de financiamiento de este Fondo incluyen, además, el apoyo a la ejecución de proyectos de Inversión en Infraestructura Tecnológica y de Centros de Transferencia Tecnológica a objeto que las empresas dispongan de sus propias instalaciones de control de calidad y de investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos.

De este modo se tiende a la incorporación del concepto "Empresa - País", en la comunidad nacional, donde no es sólo una empresa aislada la que compite con productos de calidad, sino que es la "Marca - País" la que se hace presente en los mercados internacionales.

El Proyecto que se presenta, constituye un valioso aporte al cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente comentados.

FONTEC - CORFO



A) RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto fue ejecutado por la empresa Biggi Flora limitada entre mayo del año 2001 a noviembre del año 2003 debido a un desplazamiento en la fecha de inicio

El primer año estaba previsto hacer los ensayos correspondientes a origen de la hormona forma de aplicación y dosis, los cuales fueron realizados a partir del día 28 de junio, la primera etapa incluyó las tres variables (Origen, forma de aplicación y dosis), en una primera oportunidad el ensayo se montó en invierno, posteriormente las dosis y forma de aplicación fueron chequeadas en un ensayo de verano.

El segundo período de investigación contemplaba analizar efecto del pH del sustrato, sombreadamiento y aplicación de luz durante la noche y temperatura basal, este ensayo fue realizado en las cuatro estaciones del año de modo de tener un claro panorama de la respuesta en cada situación

En todos los ensayos se trabajó con un mínimo de tres y normalmente con seis variedades, que representaban el comportamiento general, esto indicaba una / dos variedades de fácil una medio y otra de difícil grado de enraizamiento.

Para la realización de los ensayos se contó con un profesional de apoyo exclusivo, y la intervención directa de la Gerente de la empresa además de la colaboración, a través del aporte UCV, de la Profesora Gabriela Verdugo, además de los operarios correspondientes en los procesos de cosecha de esqueje, selección, período de cámara, plantación de esquejes y cosecha de los mismos con el fin de tener una visión comercial de los resultados

Los ensayos evaluaron porcentajes de enraizamiento considerando las siguientes calidades: adecuado cuando las plantas presentan una raíz blanca homogénea en desarrollo y que nace de todo el contorno del corte basal del esqueje, raíz pobre cuando estaba formada en todo el contorno pero tenía insuficiente largo y descarte se consideró todos los esquejes no enraizados y aquellos que formaron raíces sólo en un sector de la base del esqueje. En los ensayos del segundo período fueron evaluados además de la rizogénesis, la sobrevivencia de las plantas al trasplante, formación de brotes post pinzado y producción de la primera vara, todo este seguimiento se mantuvo en el invernadero metálico de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Los resultados indican que el origen de la hormona es importante en la rizogénesis y que el mejor resultado se obtiene al usar el producto de la química merk, sobre la forma de aplicación los resultados son compartidos entre aplicaciones concentradas de hormonas con tiempos cortos de aplicación y soluciones diluidas aplicadas por períodos de 24 horas, la respuesta es particular para los distintos grupos de variedades. También se pudo determinar que existe una clara influencia de la estación del año en la respuesta, mientras en la época invernal dosis de 50 a 100 ppm dieron los mejores porcentajes de enraizamiento, en la época estival en las variedades de fácil enraizamiento puede ser necesario omitir la aplicación de Iba, en las variedades de difícil enraizamiento las dosis a aplicar son menores a 50 ppm. La forma de enraizamiento no altera el patrón de sobrevivencia, producción de brotes secundarios ni la calidad (largo de vara grosor de la flor y diametro de la flor abierta) ni época de producción de la primera flor



B) EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA
ESPECIFICAR EL ORIGEN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN PRECISANDO:

- EL PROBLEMA QUE ENFRENTABA LA EMPRESA Y QUE JUSTIFICÓ LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO TECNOLÓGICO.

El problema enfrentado durante este proyecto fue el bajo porcentaje de enraizamiento general que tenía la empresa, en ese momento superior al 40 % de pérdida promedio, esta situación generaba una necesidad de plantas madres no acorde con la venta de los esquejes.

Otro factor considerado era que las pérdidas en el proceso no se distribuían homogéneamente en el año, en invierno las pérdidas eran bastante menores que en verano, donde en algunas variedades sobrepasaba el 60 %.

Las condiciones agroclimáticas de la zona donde se ubica la empresa no son las más adecuadas en términos productivos, sin embargo tienen ventajas desde el punto de vista comercial como fletes (convenios con empresas de distribución de carga con repartos en 24 horas y retiro desde el predio) densidad de trabajadores y cercanía a los ofertantes de las materias primas como por ejemplo al aeropuerto por donde ingresan los esquejes destinados a plantas madres.

- OBJETIVOS TÉCNICOS DEL PROYECTO, ES DECIR, LOS RESULTADOS O SOLUCIONES ESPECÍFICAS PERSEGUIDAS.

Objetivo general: disminuir el porcentaje de esquejes descartados en el proceso de enraizamiento

Específicos:

- Determinar origen más adecuado del fitoregulador a usar en rizogénesis
- Definir forma más adecuada de aplicación para las distintas épocas y variedades (tipos)
- Determinar efecto de la gradiente térmica entre sustrato y ambiente en formación de raíces adventicias.
- Evaluar el efecto del pH en enraizamiento de esquejes de clavel.
- Evaluar efecto de usar perlita como sustrato, de incorporar turba a la perlita o de usar los cepellones tipo "cigarro" en el proceso
- Evaluar si los cambios en enraizamiento alteran el trasplante, altura al pinzado y la producción.
- Determinar la existencia de interacciones entre las variables en estudio



- EL TIPO DE INNOVACIÓN DESARROLLADA (NUEVO PRODUCTO O PROCESO; MEJORA DE PRODUCTO O PROCESO; DESARROLLO O MEJORA DE SISTEMAS ORGANIZATIVOS Y/O DE GESTIÓN, ETC.).

La innovación propuesta en el proyecto es de procesos. Las partes del proceso que se cambian son : **origen de la hormona**, existen en el comercio hormonas de enraizamiento de origen holandés , chino y disponibles en el mercado local (origen alemán) a través del la empresa Merck SA, las cuales presentan fuertes variaciones en precio, era necesario determinar la eficiencia de su uso. Las hormonas vegetales tiene su acción supeditada a la receptividad de los tejidos, que a su vez está definida por la condición endógena, las perdida que presentaban la empresa tenia un claro componente estacional y por lo tanto era necesario conocer el efecto de **las dosis y formas de aplicación para las distintas épocas del año**. La zona donde se ubica la empresa presenta temperaturas altas de verano y heladas de invierno por lo tanto era necesario establecer **manejo de gradiente térmica agregación de luz o sombra dependiendo de la época del año** y así optimizar el proceso.



C) METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN DE LA FORMA COMO SE LLEVÓ A CABO LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA, DETALLANDO ENTRE OTROS ASPECTOS, LOS MÉTODOS INVOLUCRADOS, EL DISEÑO EXPERIMENTAL, MODALIDAD DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y LAS FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS.

Ubicación Geográfica de la Investigación

Los ensayos de enraizamiento fueron realizados en el predio parcela 12 sitio 13, el Taqueral, Lampa, Región Metropolitana. Los ensayos de trasplante, altura de planta al momento de pinzar y floración fueron realizados en los terrenos del área de flores de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso ubicada en Quillota, V Región

Los ensayos de enraizamiento se realizaron en camas de enraizamiento bajo mist Figura 1



FIGURA 1. Instalaciones de enraizamiento de la empresa BiggiFlora.

Para los ensayos de uso de malla, agregación de luz, variación en el pH del medio y aplicación de calor de fondo se realizaron túneles individuales sobre las camas anteriores figura 2



FIGURA 2. Adecuación de mesones de enraizamiento para los ensayos de luz/ sombra, calor de fondo y variación en el pH del sustrato hechos en Biggiflora.

El trasplante de los esquejes provenientes de ensayo de enraizamiento se realizó en la Facultad de Agronomía en un invernadero de estructura metálica cubierto por polietileno 0.02 micras , en camas de plantación figura 3



FIGURA 3. Plantación de esquejes provenientes de los ensayos de enraizamiento en invernadero de la Facultad de Agronomía de la UCV.

Material vegetal

Los esquejes usados en el proyecto provenían de plantas madres importadas desde Holanda las cuales llegan a una estación de cuarentena ubicada en la misma empresa Figura 4



FIGURA 4. Estación de cuarentena cubierta con malla antiafido y con doble puerta

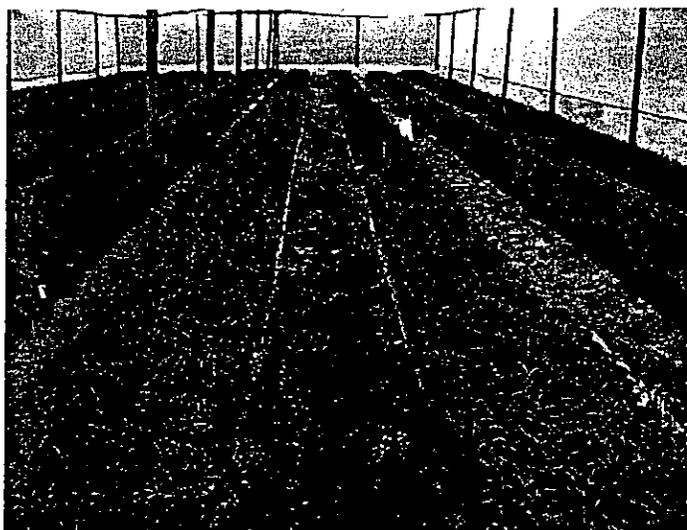


FIGURA 5. Vista interior de la estación de cuarentena.

Posteriormente las plantas madres son trasladadas a macetas a un invernadero de producción desde donde se cosechan los esquejes figuras 6 y 7, estas unidades se cosechan diariamente y se acopian en cámara de río hasta tener la cantidad demandada.

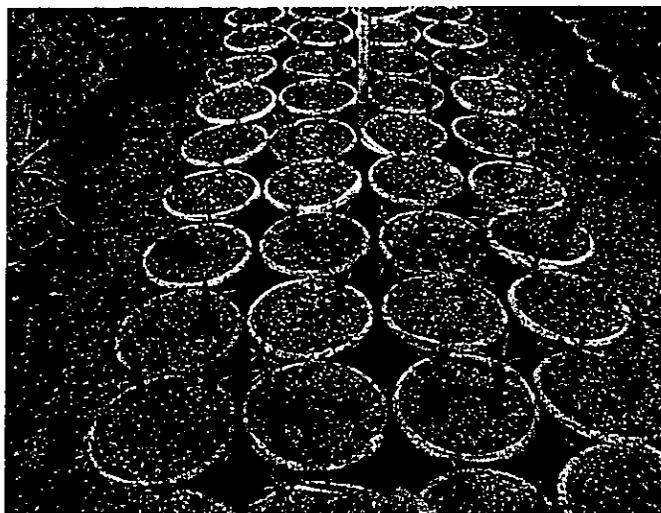


FIGURA 6. Plantas madres en sector producción.

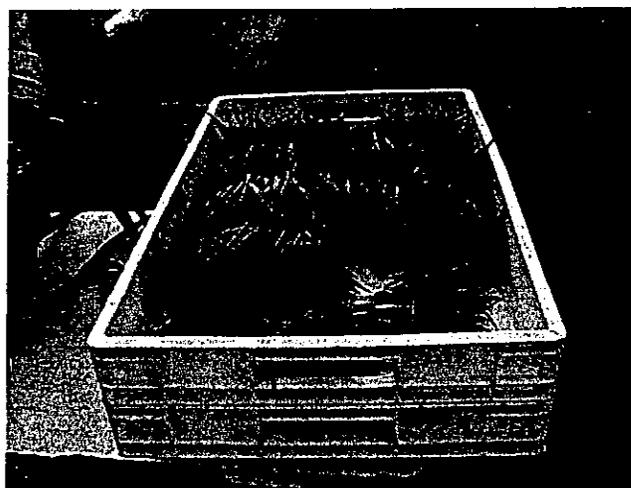


FIGURA 7. Esquejes cosechados y dispuestos para entrar en cámara de mantención.

Variedades usadas en los ensayos

En el primer ensayo sólo se usaron tres variedades dada la complejidad del factorial, se usaron las variedades Dona Breka considerada de bajo nivel de enraizamiento, Nelson de una habilidad media para enraizar y Rendez Vous definida como adecuada en enraizamiento por la empresa, en los ensayos posteriores se usaron diferentes variedades manteniendo la idea de comportamineto "tipo" de variedades de baja, media y adecuada capacidad de enraizar, salvo en el ensayo 2 en el cual se emplearon 16 variedades. En los resultados se mencionan las variedades sometidas a los tratamientos.



Metodología específica de evaluación de resultados

Ensayo 1 Evaluación de origen, forma de aplicación y dosis de IBA en tres variedades de clavel

Se usaron 360 esquejes de cada variedad, estos estuvieron una semana en cámara de frío (1-2°C). La unidad experimental estuvo constituida por un grupo de 10 esquejes se les aplicaron cada uno de los tratamientos como se detalla a continuación. Se realizaron tres repeticiones por tratamiento.

CUADRO 1. Descripción de los tratamientos de IBA diluida (origen, tiempo y dosis) en enraizamiento de claveles

Tipo de solución	Hormona	Forma de aplicación	Dosis	Variedad		
				DB1	N2	Rdv3
Diluida	HI (holandesa)	Inmersión 24 horas	10	T1*	T2	T3
			50	T4	T5	T6
			100	T7	T8	T9
		Inmersión 14 horas	10	T10	T11	T12
			50	T13	T14	T15
			100	T16	T17	T18
	Merck	Inmersión 24 horas	10	T19	T20	T21
			50	T22	T23	T24
			100	T25	T26	T27
		Inmersión 14 horas	10	T28	T29	T30
			50	T31	T32	T33
			100	T34	T35	T36

1: Dona Breka; 2: Nelson; 3: Rendez vous.

*Ti: iésimo tratamiento.

Las soluciones se prepararon disolviendo el producto comercial de ambos laboratorios, primero en una mínima cantidad de alcohol (etanol al 96%, 10 ml por cada 100 mg de hormona) para luego llegar a las distintas dosis mediante la dilución en agua. La solución diluida fue colocada en bandejas de hidratación con una altura de la lámina de 1 a 1.5 cm, luego los esquejes fueron puestos en ellas verticalmente con la base inmersa en la solución y dejados en la sala de riego, lugar fresco y seguro para evitar la evaporación del agua lo que significaría un aumento en la concentración de hormona y el volcamiento de la solución hormonal. Después de 14 y 24 horas los esquejes fueron puestos en un mesón de enraizamiento.

Soluciones hidroalcohólicas:

Este tipo de soluciones lleva incorporado en la concentración una parte de alcohol, lo que implica una forma de aplicación diferente a una solución diluida, debiendo estar el esqueje solo cinco segundos en ella, por lo mismo, se aplican dosis de hormonas más altas que aquellas formuladas en agua, determinando un corto tiempo de exposición. Aquí se contrastaron hormonas del laboratorio Merck y de otra empresa nacional, Yates, ambas aplicadas como inmersión rápida y spray.



Metodología:

Se tomaron 360 esquejes, de cada variedad, desde la cámara de frío (igual periodo de almacenaje). A un número de 30 esquejes se les aplicó cada tratamiento como lo indica el cuadro 2

CUADRO 2. Descripción de los tratamientos de aplicación de IBA en solución hidroalcohólica en enraizamiento de esquejes de clavel.

Tipo de solución	Hormona	Forma de aplicación	Dosis	Variedad		
				DB1	N2	Rdv3
Hidroalcohólica	H.2 (Nacional)	Inmersión rápida.	250	T1*	T2	T3
			500	T4	T5	T6
			750	T7	T8	T9
		Spray	250	T10	T11	T12
			500	T13	T14	T15
			750	T16	T17	T18
	Merck	Inmersión rápida.	250	T19	T20	T21
			500	T22	T23	T24
			750	T25	T26	T27
		Spray	250	T28	T29	T30
			500	T31	T32	T33
			750	T34	T35	T36

1: Dona Breka; 2: Nelson; 3: Rendez vous.

*T1: íésimo tratamiento.

Las soluciones se prepararon agregando la hormona pura a la solución hidroalcohólica (agua + alcohol al 20 %), en cantidades que finalmente permitieron obtener las concentraciones a evaluar.

Para la inmersión rápida, la solución fue puesta en un pocillo con lámina de 1-1.5 cm de solución en donde se colocó la base de los esquejes durante cinco segundos. La aplicación en spray se aplicó mediante un atomizador, al cual se midió el gasto de solución cada vez que se presiona el gatillo, con esto se determinó una aplicación a la base de las estacas de aproximadamente 2.5 cc a un grupo de 90 esquejes. Esta determinación se basó en conseguir un mojamiento uniforme de la base de todos los esquejes.

Aplicación en polvo:

Esta forma de aplicar la hormona busca facilitar el manejo, pero constituye el mayor riesgo de desuniformidad en la aplicación, según lo indicado por Hartmann y Kester (1987).

Metodología:

El día 5 de julio, un número de 180 esquejes de cada variedad, almacenados en cámara por el mismo periodo, se les aplicaron los tratamientos, en cada caso a 30 esquejes. En el siguiente cuadro (2) se detalla este ensayo:



CUADRO 3. Descripción de los tratamientos de aplicación de IBA en polvo en enraizamiento.

Tipo de solución	Hormona	Forma de aplicación	Dosis	Variedad		
				DB1	N2	Rdv3
Polvo	H.3 (china)	Aplicación en base De estaca humedecida.	100	T1	T2	T3
			250	T4	T5	T6
			500	T7	T8	T9
	Merck	Aplicación en base De estaca humedecida.	100	T10	T11	T12
			250	T13	T14	T15
			500	T16	T17	T18

1: Dona Breka; 2: Nelson; 3: Rendez vous.

*Ti: iésimo tratamiento.

Las soluciones fueron hechas disolviendo el compuesto enraizante (IBA) en talco puro en cantidades que determinen las concentraciones buscadas.

La aplicación se realizó colocando la solución en pocillos, para luego untar la base de los esquejes en ella, procediendo entonces a la plantación inmediata en el mesón.

Enraizamiento:

En total se enraizaron 2700 esquejes, 900 de cada variedad. Este enraizamiento se realizó en un mesón de 1 m de ancho y 12 m de largo de estructura sólida, en la base lleva una malla para asegurar el drenaje. Los distintos tratamientos se distinguieron mediante una línea dada por una separación de diez centímetros entre los bordes de cada grupo (tratamiento). El medio de enraizamiento utilizado es perlita. El riego se realiza a través de un sistema de mist, con intervalos de tiempo que permitan mantener una humedad en el microambiente de los esquejes de 75 a 80 %.

Evaluación:

El 10 de agosto se procedió a la cosecha de los esquejes desde el mesón y se evaluó, durante los días 10 y 11 de agosto, la calidad del sistema radicular mediante la siguiente escala:

- 1 : esqueje sin raíz.
- 2 : esqueje solo con formación de callo en la base.
- 3 : esqueje con raíz incompleta, aquella que no comprende el total del perímetro de la base del esqueje
- 4 : esqueje con raíz pobre.
- 5 : esqueje con raíz comercial.

Figura 8

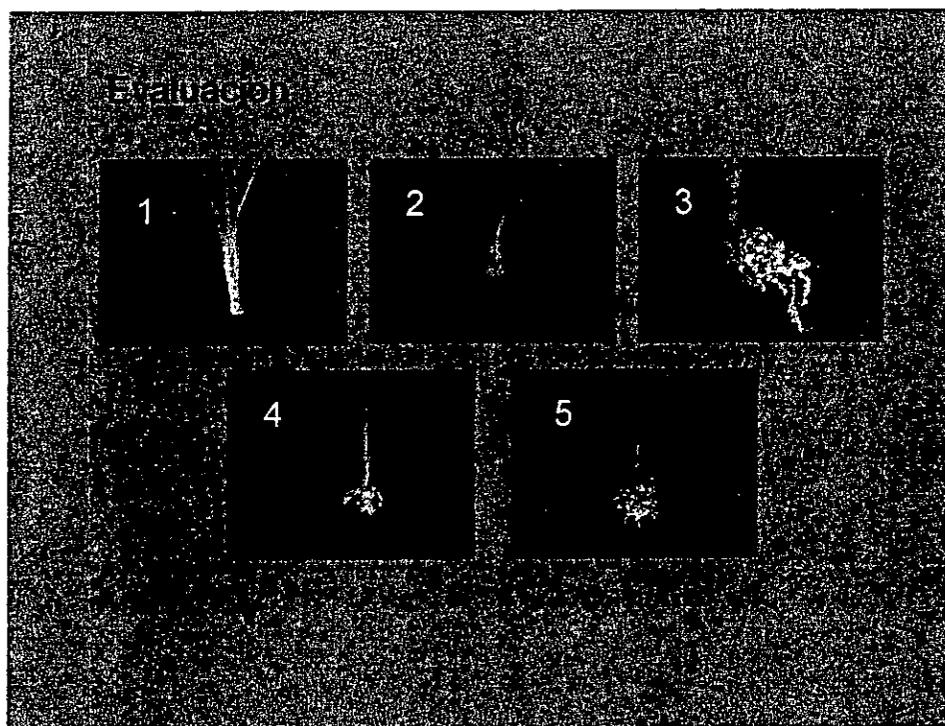


FIGURA 8. Niveles de enraizamientos determinados para el primer ensayo

Ensayo 2. Evaluación de dosis de hormona diluida en enraizamiento de verano en 16 variedades de clavel

Se utilizó el tratamiento de mejor resultado del ensayo anterior y en el se evaluó un mayor número de variedades y dosis de aplicación de la hormona entre diciembre del 2001 y enero del 2003

El manejo de los esquejes fue igual al ensayo uno, plantas madres creciendo en invernadero, los esquejes cosechados comercialmente, se agruparon en manojos de 25 esquejes, recibieron un período de frío necesario para el endurecimiento y posteriormente fueron sacados de cámara y sometidos a los diferentes tratamientos

El ensayo se condujo como factorial de dos factores A concentración hormonal y B variedades, en este caso debido a la alta pérdida que tenía la empresa en la época de verano se usó las dieciséis variedades con que en ese momento trabajaba la empresa

Factor A concentración de IBA: 100, 75, 50, 25, y 0 ppm



Factor B variedad : 1 Nelson, 2 P.Nelson, 3 P.Dona, 4 W.Liberty, 5 Delphi, 6 Dona, 7 Salamanca, 8 Spirit, 9 Opera, 10 N.Tempo, 11 Lisboa, 12 Tundra, 13 O.Tundra, 14 Rendez vous, 15 Staccato, 16 Tempo

Para la evaluación de este ensayo se uso las siguientes categorías de calidad de raíz

1 adecuado incluye todo lo comercial, 2 enraizamiento pobre, indica que las raíces están bien formadas pero deben permanecer unos días mas en la cama de enraizamiento y categoría 3 descarte incluyó todos los esquejes no enraizados (foto 1), aquellos con las raíces naciendo de un solo punto (foto 3) con desarrollo de callo o colores anormales (foto 2) de la figura 8.

Ensayo 3 Dosis y Forma de Aplicación de la hormona en condición de otoño

Este ensayo se realizó entre abril y julio del 2002. Se utilizó el mismo tipo de esqueje y forma de aplicación de las hormonas. Cada repetición constaba de 25 esquejes de las siguientes variedades, escogidas en base a los resultados del ensayo anterior, las cuales se clasificaron según la facilidad de enraizamiento:

De baja capacidad de enraizamiento:

- 1: Salamanca
- 2: Dona

De media capacidad de enraizamiento:

- 3: Nelson
- 4: Delphi

De adecuada capacidad de enraizamiento:

- 5: New Tempo
- 6: Redez Vous

Tratamientos: Se aplicaron cinco niveles de dosis de hormona, definiendo según su concentración, cinco tratamientos:

- T0: Tratamiento testigo, 0 ppm
- T1: 25 ppm
- T2: 50 ppm
- T3: 75 ppm
- T4: 100 ppm

Plantación de los esquejes se realizó el 16 de abril de 2002. las cosecha y evaluación de los esquejes el 23 de mayo de 2002. Posteriormente las plantas fueron llevadas a la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso para evaluar sobrevivencia al trasplante, altura de planta y floración (primer flush de producción)

La plantación en terreno definitivo se realizó sobre mesas de 1 m de ancho por 20 m de largo, en densidad de 35 plantas por m², se efectuó el 30 de mayo. La cama fue preparada roturando la superficie y luego pasando un rotovator, al estar terminada presentaba 10 cm sobre la superficie del invernadero, la plantación se realizó a 5 hileras por cama.



Evaluaciones realizadas: para medir el grado de rizogénesis se aplicó la siguiente escala

Categoría 1: Esquejes adecuadamente enraizados, Categoría 2: esquejes con enraizamiento pobre y categoría 3: descarte o no comerciales, en dicha categoría se agruparon todas las demás respuestas debido a que en muchas de ellas no existieron individuos.

La unidad experimental correspondió a un grupo de 25 esquejes, se realizaron tres repeticiones por tratamiento, Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza con 95 % de seguridad y en aquellos casos en que el análisis arrojó efecto de los tratamientos, las medias se separaron por medio del test de Tuckey aplicado con el mismo nivel de seguridad.

Las evaluaciones realizadas en terreno definitivo fueron:

1 Supervivencia al trasplante, número de esquejes vivos al momento del pinzado, por número de esquejes inicialmente plantados

2 Número de brotes laterales después del pinzado. Esta labor corresponde a la eliminación del ápice de las plantas de modo de romper la dominación apical e incentivar la formación de brotes secundarios, en general el estado de una planta al momento del pinzado es un buen indicativo en términos de calidad, de la sanidad de las plantas y de la potencial producción. Se contó el número de brotes de más de 3 cm desarrollados en la planta

3 Floración, en este ensayo se evaluó la primera flor, los aspectos que se consideran son largo de vara, diámetro de la flor abierta, calidad del tallo, rectitud, esta variable se evalúa tomando la vara en la base y sosteniéndola en forma horizontal, no debe presentar un ángulo de inclinación mayor a 17 grados, también se evalúa que el tallo sea recto y el diámetro del mismo en el internudo bajo la flor.

Los datos de este ensayo se analizaron, al igual que en los ensayos anteriores, mediante análisis de varianza y si correspondió por test de Tukey siempre aplicado con 95 % de confianza.

Ensayo 4 a 7 Efecto de la acidificación del medio y la gradiente térmica en la rizogénesis de clavel en las cuatro estaciones del año

Los cuatro restantes ensayos tienen una metodología parecida, por lo tanto se presenta la metodología general, en cada uno de ellos las fechas corresponden a ensayo 4 enraizamiento de invierno, ensayo 5 de primavera, ensayo 6 de verano y ensayo 7 de otoño (las fechas específicas de incluyen a en la carta Gantt de ejecución).

Estos ensayos corresponden a aplicación de calor en la cama de enraizamiento de tal forma de lograr un gradiente térmico cama/ ambiente aéreo, al mismo tiempo se evalúa la acidificación del sustrato y el empleo de un cepellón traído especialmente de Holanda para el efecto

Previo al montaje de este ensayo se debió adecuar las camas calientes en seis mesones de los 20 con que cuenta la empresa, el diseño, montaje y prueba de las camas calientes fue externalizado a la empresa, esto se realizó en el segundo semestre del 2001, el primer semestre se afinaron detalles de funcionamiento y se probó en diferentes periodos para conocer la temperatura que se lograba y se planificó el ensayo



propiamente, bajo las condiciones descritas, entre julio y agosto, ya que ese periodo es crítico en aplicación de calor debido a las bajas temperaturas nocturnas de la zona donde está la empresa.

Para verificar las condiciones experimentales, se usaron pHmetro, conductivímetro, luxómetro, termómetros/ higrómetros de suelo y ambientales.

La acidificación de los medios de enraizamiento se realizó por medios químicos y mecánicos. Químicamente la acidificación del medio se realizó con aplicación de ácido acético glacial previo a plantar los esquejes hasta llegar a los pHs 6.0 y 5.0 (cuadro 4) en el caso de llevar mecánicamente a pH ácido se realizó mediante la aplicación de una proporción de turba a la perlita usada en la empresa y que es neutra, debido a que la turba es ácida y no hay proporcionalidad entre los volúmenes aplicados y el pH alcanzado, se debió hacer un set de mezclas conocidas y en ellas determinar el pH resultante.

CUADRO 4. Determinación de mezcla para obtención de un determinado pH en sustrato perlita.

pH Perlita + Ac. Acético Glacial					
Ac. Acético Glacial (cc)	agua (lt)	pH agua empresa	Perlita (v/v)	pH resultante del agua	pH resultante en perlita
0,2	1	8,2	5	5,37	6,03
0,5	1	8,2	5	4,74	5,47
1	1	8,2	5	4,42	5,01

CUADRO 5. Mezclas perlita turba para alcanzar los pH definidos en el proyecto.

pH mezcla Perlita + Turba			
Turba (v/v)	Perlita (v/v)	pH agua usada	pH mezcla sustrato
5	1	7,0	5,0
5	1	8,2	5,2
5	0,5	8,2	6,0

En el ensayo también se incorporó la utilización de un cepellón biodegradable de amplio uso en la Unión Europea, este esta constituido por residuos de nula actividad química y de fácil descomposición, permite plantar directamente y su mayor problema podría constituir el costo (aproximadamente el 10 % del precio de venta de cada esqueje), por lo tanto su empleo practico sólo sería oportuno si el proceso de enraizamiento se logra en menor tiempo que el actual y se determina facilidades extras de transporte y plantación.

Para lograr el gradiente térmico entre la atmósfera y el sustrato se usó pantallas de sombra a modo de túnel sobre las camas, para no disminuir la luz incidente que en invierno es restrictiva para muchos procesos vegetales, se adicionó un juego de luz de sodio que aporta luz blanca fría, estas lámparas quedaron ubicadas en armazones de maderas y a 1 metro sobre las plantas.

De esta manera quedó conformado un ensayo con arreglo factorial en el cual el primer factor estaba constituido por las mallas A aluminizada y B malla negra, el segundo factor se denomina sustrato y su descripción está en el cuadro siguiente



CUADRO 6. Descripción de tratamientos ensayo 4 factor II.

Tratamientos	Descripción
1	Ac acético pH 5
2	Ac acético pH 6
3	Cepellones
4	Turba perlita pH 5
5	Turba perlita pH 6
6	Turba sola, testigo

A 22 días de iniciado el enraizamiento, el día 14 de agosto se realizó un muestreo de esquejes que evidenció presencia de raíces en algunos tratamientos, esto significa un claro adelanto en el proceso y permitió que con fecha 19 de agosto, es decir 27 días post plantación se procediera a evaluar la calidad de las raíces





FIGURA 9. Inicio de la rizogénesis en cepellón (A) y en perlita (B).

Las evaluaciones en el presente ensayo se realizaron sobre una población de 50 esquejes por tratamiento y repetición, se pudo incluir sólo tres variedades de claveles, para que la unidad experimental tuviese un tamaño tal que permita seguir su evolución después del traslado a suelo.

Escala de evaluación:

Enraizamiento adecuado, pobre y descarte

La siguiente figura muestra los esquejes denominados "pobre" y "adecuado". Los esquejes de descarte corresponden a todos aquellos que no presentaron raíces al momento de la evaluación, que tenían callo, que formaron raíces sólo en un sector del corte basal o que presentaron cualquier coloración diferente del blanco crema en el cuello o raíces.

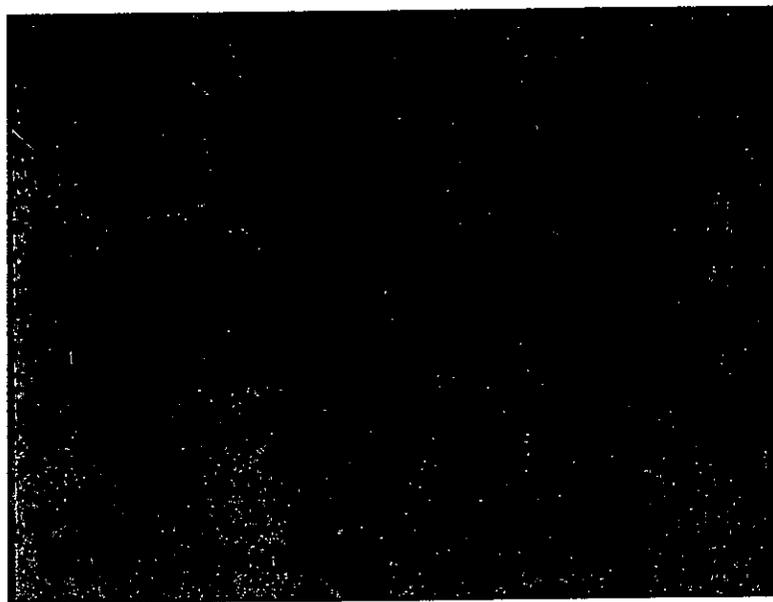


FIG 10. A.- Raíz pobre y B.- Raíz adecuada



D) RESULTADOS

Ensayo 1 Evaluación de origen, forma de aplicación y dosis de IBA en tres variedades de clavel

1 Soluciones diluidas:

El análisis estadístico determinó que existe efecto de los distintos tratamientos sobre el porcentaje de raíz adecuada, en los tres cultivares evaluados.

Una explicación al comportamiento obtenido en los tratamientos Figuras 11;12 y 13 correspondientes a la hormona holandesa aplicada durante 24 horas, podría ser que el mayor tiempo de inmersión implique mayor absorción de la hormona exógena por la planta, en cantidad tal que se llegue a una concentración supra óptima, la cual actúa inhibiendo el proceso (CHONG, 1981), sin embargo esta hipótesis puede ser descartada debido a que la hormona Merck aplicada en la misma concentración y dosis no causa el efecto descrito

Por otra parte la hormona holandesa aplicada durante 24 horas en las tres concentraciones produce el menor número de esquejes con raíz adecuada en los cultivares Dona Breka y Nelson, correspondiendo al mayor tiempo de aplicación. Esto supone que la formulación de la hormona conlleva algún compuesto que en tiempos largos de exposición, provoca algún efecto contrario a la iniciación del primordio radical o bien a la elongación de los primordios de raíz, en efecto este tratamiento en los tres cultivares produjo una gran cantidad de callo que, como lo estipula HARTMANN y KESTER.(1995) es contrario al proceso de emergencia de los primordios radicales cuando este callo se desarrolla en condiciones de alcalinidad debido a que forma una barrera compacta, tal vez, el compuesto adicional de la hormona Holandesa sea de reacción alcalina. En el cv Rendez Vous sólo la concentración más alta en este periodo de inmersión provoca el mínimo porcentaje de raíz adecuada, obteniéndose un 67 % de formación de callo. El hecho que sólo la mayor concentración hormonal fuera detrimental en la rizogénesis de Rendez Vous podría interpretarse como que esta variedad tiene mayor capacidad de metabolizar este tipo de compuestos, tal vez producto de la tenencia de un mayor pool enzimático que actúen sobre ellos, lo que además puede otorgarle una mayor capacidad de enraizamiento observada tradicionalmente entre las tres variedades, es más, se puede ver que en la cultivar Dona Breka no existen esquejes con raíz adecuada bajo ninguna concentración para 24 horas de aplicación, por lo tanto, de las tres variedades, ésta presentaría la mínima capacidad de metabolizar dichos compuestos lo que podría determinar su baja capacidad de enraizamiento.

En los cultivares Nelson y Rendez Vous, para la aplicación de hormona Merck, no tiene efecto el periodo de inmersión para 10, 50 y 100 ppm, esto debido posiblemente a que 14 horas de exposición a la solución hormonal son suficientes para lograr el efecto estimulador del enraizamiento, más allá de este tiempo, la hormona que ingrese al esqueje no produce un incremento del número de primordios de raíz o de la velocidad de crecimiento de ellos.

En general los cultivares Dona Breka y Nelson producen mayor número de esquejes con raíz adecuada con la hormona Merck en concentración 50 y 100 ppm, en cambio el cultivar Rendez Vous produce altos porcentajes de raíz adecuada, sobre el 77 % con dosis bajas, medias y altas y con ambas hormonas y tiempos de exposición, existiendo como única excepción la hormona holandesa aplicada durante 24 horas y en 100 ppm. Este hecho confirma que esta variedad posee alguna característica que le permite metabolizar en diferente magnitud la hormona aplicada exógenamente respecto de las otras dos variedades.

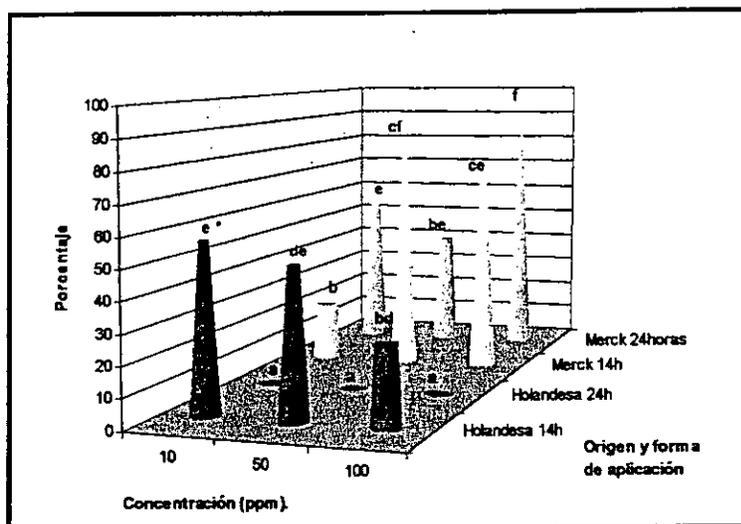


FIGURA 11. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Dona Breka, producido por diferentes orígenes, concentraciones y forma de aplicación de IBA.

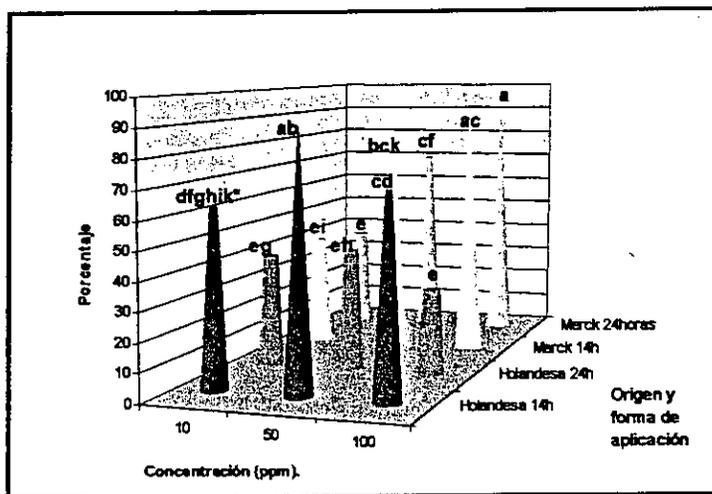


FIGURA 12. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Nelson, producido por diferentes orígenes, concentraciones y forma de aplicación del IBA.

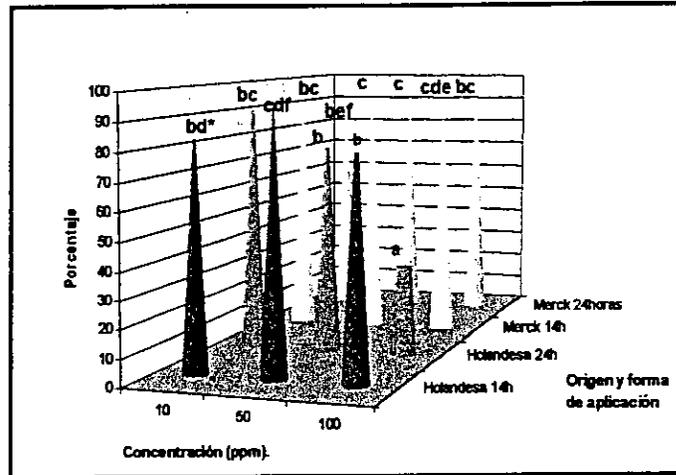


FIGURA 13. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Rendez vous, producido por diferentes orígenes, concentraciones y forma de aplicación de IBA.

* Barras señaladas con igual letra en cada grafico indican que no existe efecto de los tratamientos según dócima de proporciones con un 5% de significancia.

2. Soluciones hidroalcohólicas:

El análisis estadístico determinó que existe efecto de los distintos tratamientos sobre el porcentaje de raíz adecuada, en los tres cultivares evaluados. Figuras 14;15 y 16

En el cultivar de fácil enraizamiento, Rendez Vous, se generaron respuestas muy similares, variando entre 77 y 100 % de esquejes con raíz adecuada en todos los tratamientos, confirmando que esta variedad posee alguna característica que le entrega mayor capacidad de enraizamiento ante una variedad de concentraciones y formas de aplicación de la hormona estimuladora del enraizamiento. Esta característica pudiese estar relacionada además de la capacidad enzimática, con la presencia de cofactores estimuladores e inhibidores del enraizamiento en un nivel diferente que otros cultivares de esta especie. Hess (2000) menciona estos cofactores como los causantes de diferencia en el enraizamiento entre esquejes tomados de plantas de diferentes edades.

En los cultivares Dona Breka y Nelson, los resultados arrojan mayor diferencia entre los tratamientos, sólo es posible observar que en general Dona Breka presentó menores niveles de raíz adecuada que Nelson, manteniéndose la característica de cultivares de bajo y mediano nivel de enraizamiento respectivamente. Además no existe una tendencia clara del comportamiento de estas variedades frente a este tipo de soluciones, ante esto, HENDRICK (1992), indica que la inmersión rápida puede producir respuestas variables en el enraizamiento porque los esquejes son inmersos por sólo un breve momento a altas concentraciones de IBA (ácido indol butírico), así puede existir absorción inadecuada de IBA.

No existiría una sobre dosificación de hormona en estas aplicaciones ya que no se presentan altos índices de esquejes con exceso de callo Si existen altos porcentajes de raíz pobre, al parecer debido al poco tiempo de

exposición de los esquejes a la hormona, esto condicionado por la presencia de alcohol en la solución, lo que impide que los esquejes puedan exponerse largos periodos a ella debido a su característica fitotoxica.

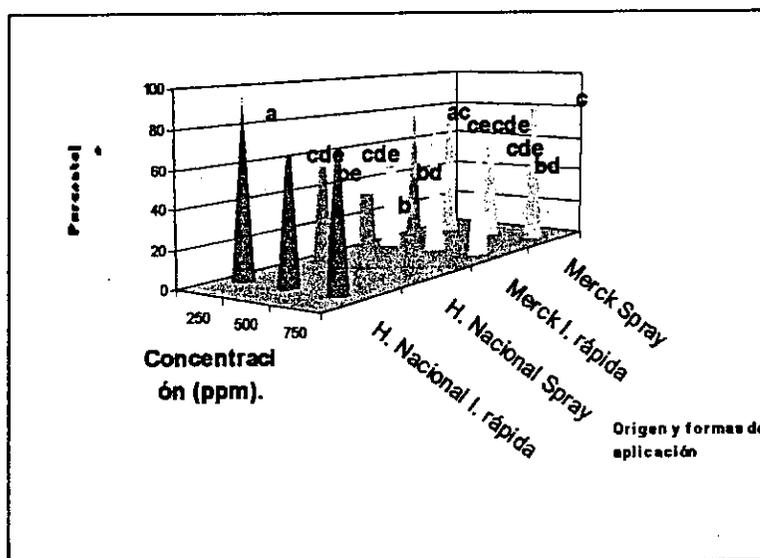


FIGURA 14. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Dona Breka, producido por diferentes orígenes, concentraciones y forma de aplicación del IBA.

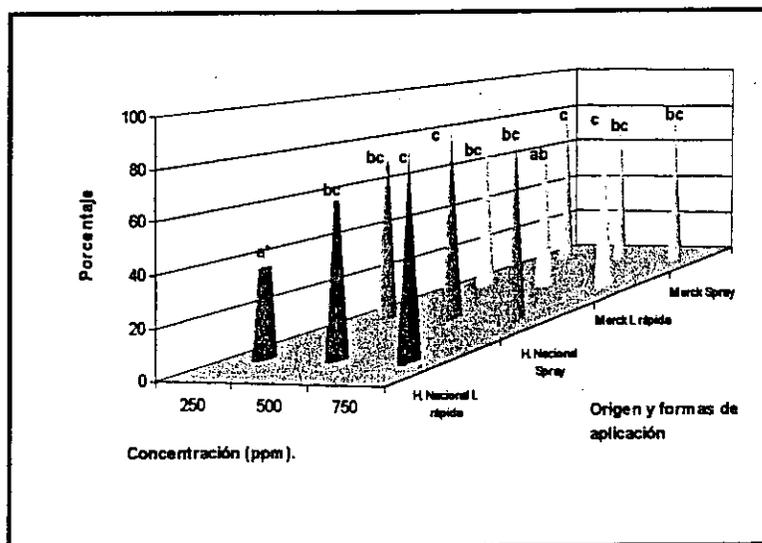


FIGURA 15. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Nelson, producido por diferentes orígenes, concentraciones y forma de aplicación del IBA.

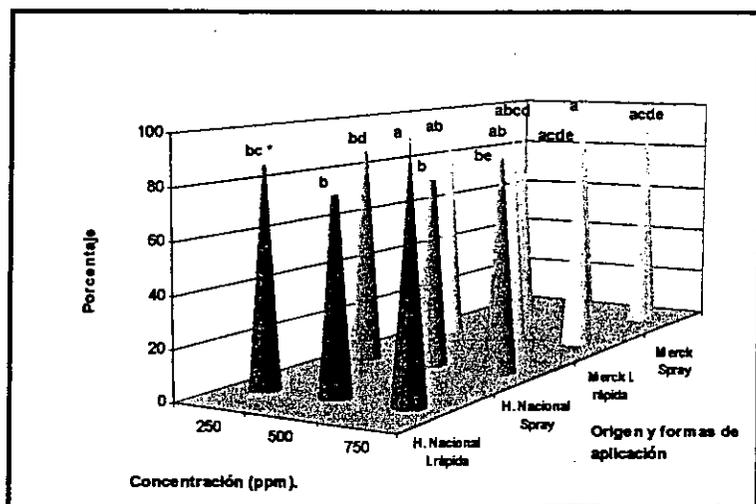


FIGURA 16. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Rendez Vous, producido por diferentes orígenes, concentraciones y forma de aplicación del IBA.

* Barras señaladas con igual letra en cada grafico indican que no existe efecto de los tratamientos según dícima de proporciones con un 5% de significancia.

3. Soluciones en polvo:

El siguiente análisis se basó en los resultados presentados en las Figuras 17, 18 y 19

En este tipo de solución existe una clara tendencia a aumentar el porcentaje de esquejes con raíz adecuada a medida que aumenta la concentración de la hormona aplicada, esta respuesta puede ser explicada por que al ser colocados los esquejes en el mesón de enraizamiento inmediatamente después de ser aplicada la solución hormonal, se realiza un riego prolongado para evitar deshidratación, esto debería producir un lavado de la hormona adherida a la base lo que redundaría en una disminución de la cantidad de hormona que finalmente estimulará la rizogénesis. GENEVE (2000), demostró que sólo un 3% del talco hormonal aplicado a la base del esqueje, era aún mantenido luego de 24 horas de haber colocado las estacas en el banco de mist. Por otra parte la cantidad de hormona que quede adherida a la base dependerá de la textura del tallo (glabra o pubescente), según lo señalado por HARTMANN y KESTER (1995). En el caso del clavel el tallo es glabro, por lo tanto la capacidad de retener solución hormonal preparada en polvo se ve reducida, incrementando una carencia de hormona estimuladora del enraizamiento.

No existe diferencia en el porcentaje de esquejes con raíz adecuada al utilizar la hormona china o la hormona Merck, lo que supone que su formulación debe ser muy similar de manera que la hormona china carece de algún coadyuvante causante de efectos negativos sobre la formación de raíces adventicias.

En general se producen bajas cantidades de raíces adecuadas en estos tratamientos, observándose una elevada cantidad de esquejes sin raíz y raíz pobre, en los tres cultivares. Este fenómeno radicaría en la baja uniformidad lograda en una preparación hormonal en polvo, que según lo señalado por HARTMANN y KESTER (1995), desemboca en una alta heterogeneidad en la aplicación de la hormona a la base de los esquejes, produciendo enraizamientos desuniformes. Además, GENEVE (2000), comprobó que las estacas

tratadas con talco tomaron sólo un 6% de la auxina absorbida por estacas que fueron inmersas por 5 segundos en solución alcohólica y solo un 3% de la tomada por estacas expuestas entre 16 y 24 horas a soluciones diluidas. Por otra parte, CARMEN (1997), indica que la eficacia de las soluciones enraizantes depende del periodo de tiempo que hayan sido almacenadas y generalmente las formulaciones en polvo son almacenadas durante largos periodos, esto podría contribuir a explicar los bajos porcentajes de raíz adecuada obtenidos en todas las variedades.

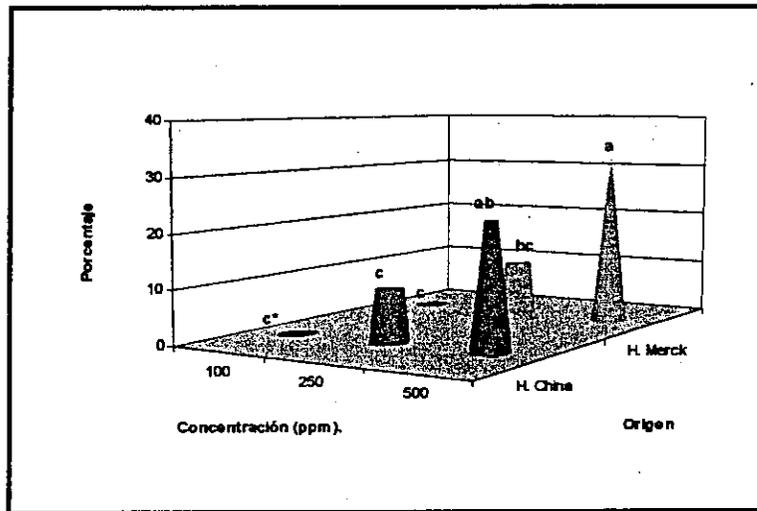


FIGURA 17. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada luego del periodo de enraizamiento en *Dianthus caryophyllus* cv. Dona Breka, producido aplicaciones de IBA de diferentes orígenes y concentraciones.

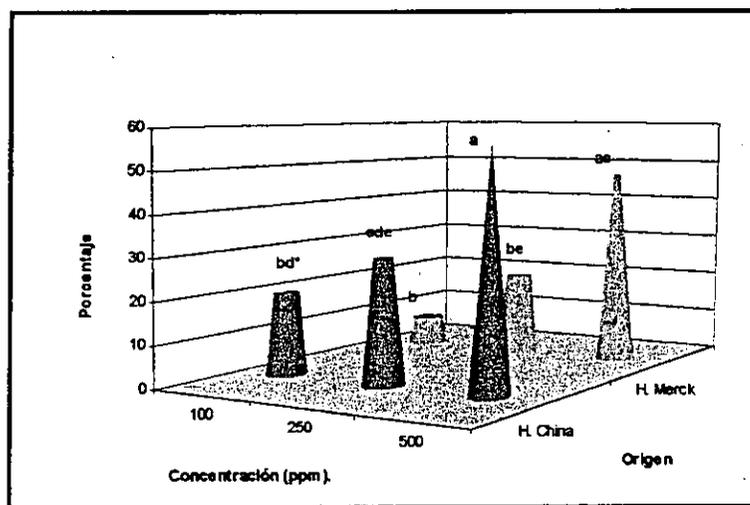


FIGURA 18. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada cv. Nelson, producido por diferentes orígenes de la hormona y concentración.

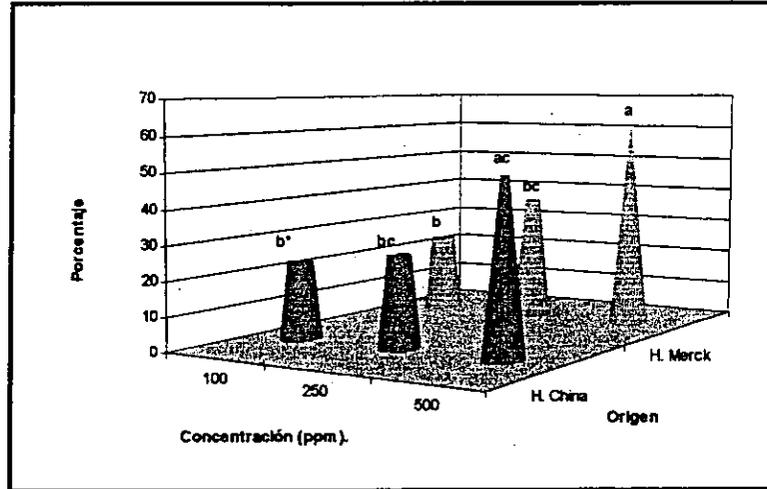


FIGURA 19. Porcentaje de esquejes con raíz adecuada cv. Rendez Vous, producido por diferentes orígenes de la hormona y concentración.

* Barras señaladas con igual letra en cada grafico indican que no existe efecto de los tratamientos según décima de proporciones con un 5% de significancia.



Ensayo 2 Evaluación de dosis de hormona diluida en enraizamiento de verano en 16 variedades de clave

A continuación se presentan los resultados de enraizamiento obtenidos en los 17 cultivares que la empresa maneja comercialmente evaluados durante el período de noviembre a diciembre de 2001

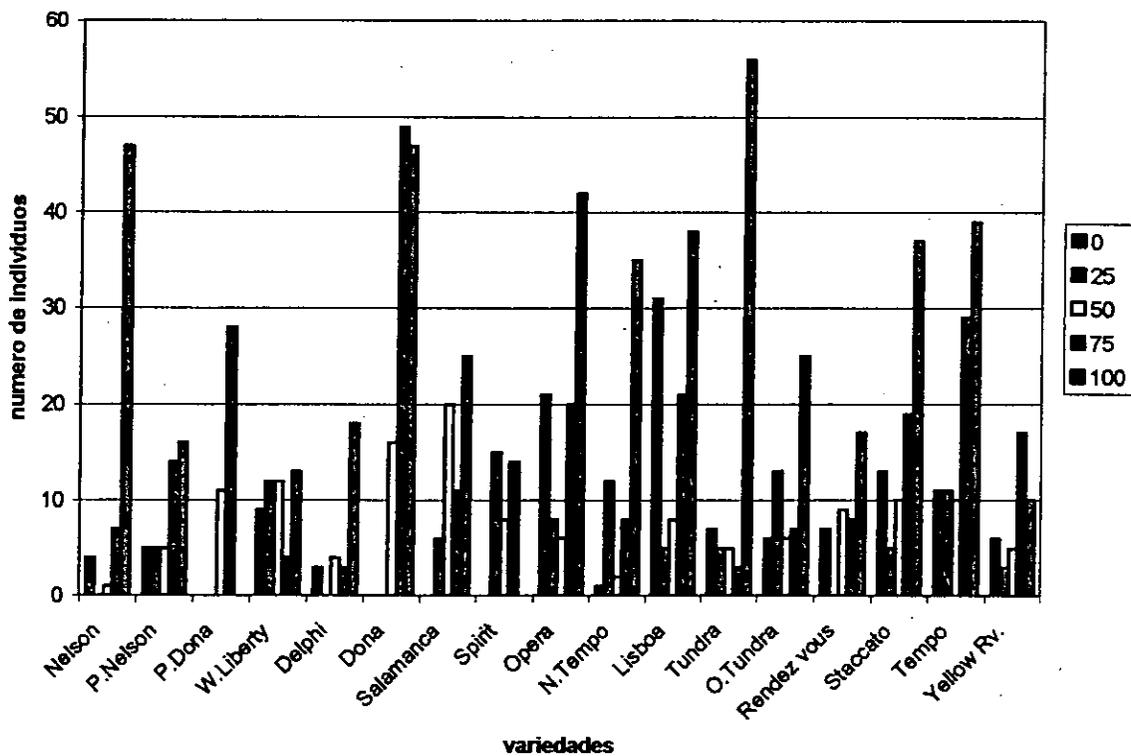


FIGURA 20. Número de esquejes que alcanzaron la categoría sin enraizamiento en las distintas variedades y dosis.

Como se observa en la figura 20, gran parte de las variedades al aplicar 100 ppm de IBA presentan fallas en el enraizamiento, si se observa el gráfico siguiente la mayor cantidad de casos de enraizamiento pobre se presenta con 75 ppm de hormona, en tanto en el gráfico que representa formación adecuada de raíces, las barras que indican mayor cantidad de esquejes en esta categoría son de color marrón correspondientes a aplicaciones de 25 ppm y azules que representa el tratamiento dosis 0 (figuras 16 y 17)

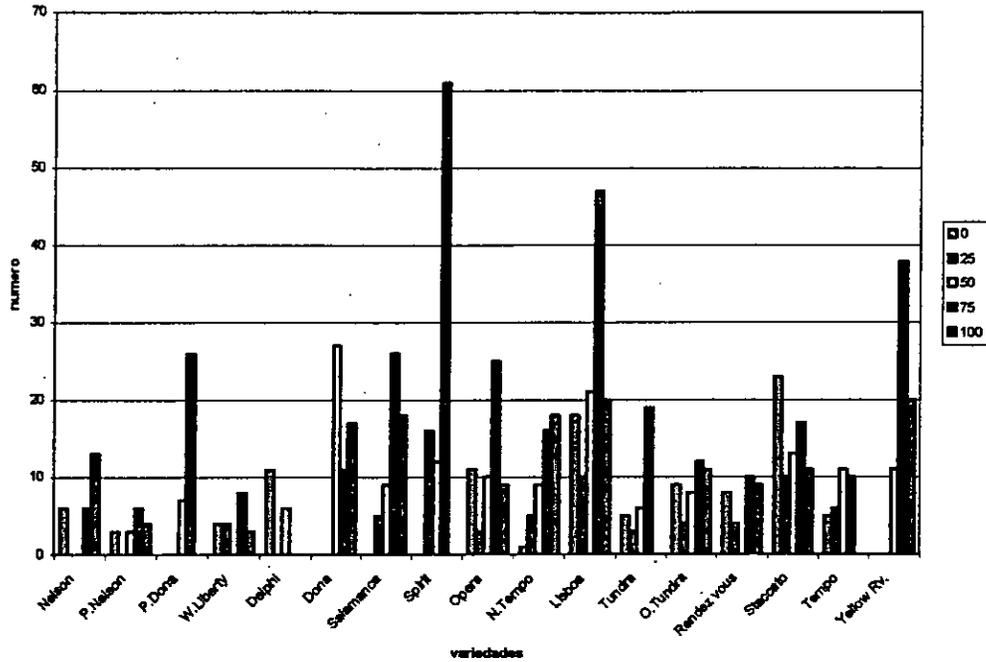


FIGURA 21. Número de esquejes que alcanzaron la categoría pobre enraizamiento para las distintas variedades

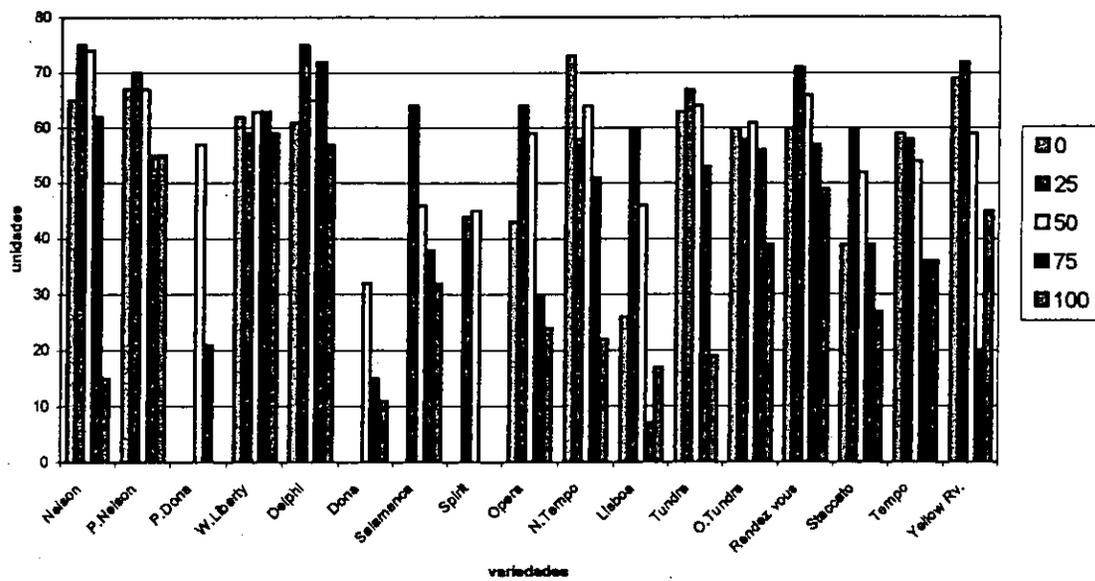


FIGURA 22. Número de esquejes con raíz adecuada enraizamiento de verano



Para el análisis más detallado de los resultados de este ensayo se presenta el cuadro 14 que muestra los resultados en porcentaje de raíz adecuada se seleccionó sólo un grupo de variedades a fin de mejorar la percepción del fenómeno

CUADRO 14. Efecto de las distintas concentraciones de hormonas en el enraizamiento de verano en las variedades mas emblemáticas de la empresa.

CONCENTRACIÓN	DONA	SALAMANCA	NELSON	DELPHI	N.TEMPO	RENDEZ VOUS
100	15	43	20	36	29	65
75	20	51	83	96	68	76
50	43	61	99	87	85	88
25	92	85	100	100	77	95
0	0	0	87	81	97	80

El gráfico a continuación muestra las tendencias obtenidas (FIGURA 23)

La figura 23 indica que se pudo determinar que existen dos tipos de variedades, las de fácil enraizamiento, en este caso representadas por Nelson, Delphi, N Tempo y Randez Vous las cuales no necesitarían hormonas de enraizamiento en el período estival, o en las cuales su uso sólo acelera y homogeniza el proceso pero no son obligatorias.

Las variedades Dona y Salamanca por el contrario no enraizan sin presencia de al menos 25 ppm de IBA aplicado en solución diluida por 24 horas. En todas las variedades las dosis altas (100 ppm) son contrarias a la rizogénesis.

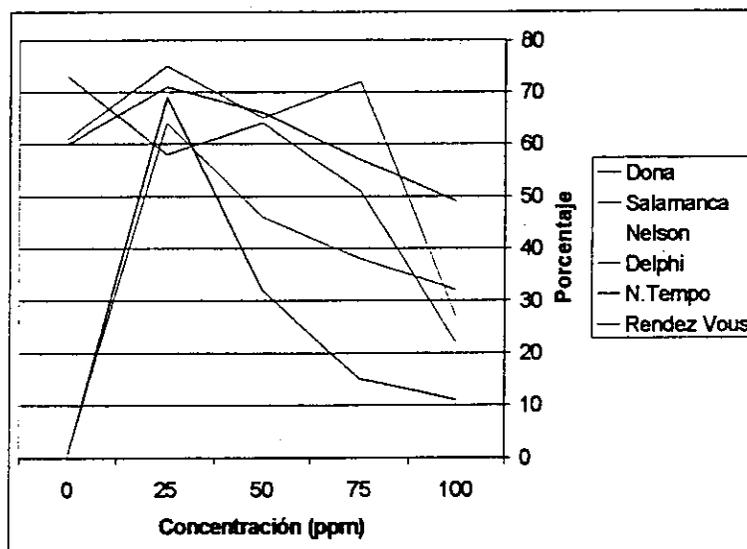


FIGURA 23. Tendencia determinada para la rizogénesis de verano aplicando diferentes concentraciones de IBA.



Ensayo 3 Dosis y Forma de Aplicación de la hormona en condición de otoño

A continuación se presentan los resultados por variedad para el ensayo de enraizamiento de otoño

CUADRO 15. Resultados obtenidos en el cv *Salamanca* variedad de baja capacidad de enraizamiento

Tratamientos	% esquejes adecuados	% esquejes pobre enraizamiento.	% descarte
T0 testigo	20 NS	6.7 NS	73.3 NS
T1 25 ppm IBA	26.7	26.7	46.7
T2 50 ppm IBA	40	20	40
T3 75 ppm IBA	46.7	26.7	26.7
T4 100 ppm IBA	46.7	26.7	26.7

NS indica que no hubo diferencias atribuibles a los tratamientos al aplicar análisis de Andeva con 95 % de confianza.

CUADRO 16. Resultados obtenidos en el cv. *Dona* de baja capacidad de enraizamiento

Tratamientos	% esquejes adecuados	% esquejes pobre enraiz.	% descarte
T0 testigo	0 b ¹	21.4 NS	78.6 NS
T1 25 ppm IBA	0 b	14.3	85.7
T2 50 ppm IBA	13.3 ab	26.7	60.0
T3 75 ppm IBA	6.7 b	26.7	66.6
T4 100 ppm IBA	46.7 a	13.3	40

Letras iguales en la columna indican resultados significativos según Tukey aplicado con 95 % de confiabilidad

NS valores no diferentes según análisis de Andeva aplicado con 95 % de confiabilidad

Los resultados indican que en ambas variedades los porcentajes de enraizamiento adecuado son inferiores al 50 % aún usando la dosis máxima de hormonas, es posible pensar que un incremento en la aplicación de hormonas pudiese mejorar el proceso por cuanto esto se presenta unido a una tendencia a la disminución del descarte al emplear la dosis de 100 ppm de IBA

En la variedad *Dona* el mejor resultado se obtiene con aplicaciones de 100 ppm de IBA en condiciones de otoño

Variedad Nelson

Al evaluar el porcentaje de esqueje de las tres categorías y someterlo a análisis de varianza, este arrojó un F calculado menor que el de la Tabla de Andeva y por lo tanto, se puede decir que no hubo efecto de las dosis de hormonas empleadas en la cantidad de los tres tipos de esquejes definidos (con raíz adecuada, pobre y descarte)



CUADRO 17. Resultados del Enraizamiento de otoño en la variedad *Nelson*.

Tratamientos	% esquejes adecuados	% esquejes pobres enraizam.	% descarte
T0 testigo	66.7 NS	6.7 NS	26.6 NS
T1 25 ppm IBA	62.5	31.3	6.2
T2 50 ppm IBA	86.7	0	13.3
T3 75 ppm IBA	71.4	21.4	7.2
T4 100 ppm IBA	66.7	13.3	20

NS indica que no hubo diferencias atribuibles a los tratamientos al aplicar análisis de Andeva con 95 % de confianza.

CUADRO 18. Resultados de enraizamiento de otoño en la Variedad *Delphi*.

Tratamientos	% esquejes adecuados	% esquejes pobres enraizam.	% descarte
T0 testigo	73.3 NS	20 NS	6.7 NS
T1 25 ppm IBA	53.3	40	6.7
T2 50 ppm IBA	78.6	21.4	0
T3 75 ppm IBA	66.7	33.3	0
T4 100 ppm IBA	73.3	13.3	13.3

NS indica que no hubo diferencias atribuibles a los tratamientos al aplicar análisis de Andeva con 95 % de confianza.

En ambas variedades Nelson y Delphi se observa que los esquejes adecuadamente enraizados varían entre 53.3 y 86.7 % y que el proceso de enraizamiento en otoño no registra mayores dificultades, al menos en un año en condiciones benignas de crecimiento como el actual

CUADRO 19. Resultados del enraizamiento de otoño variedad *New Tempo*

Tratamientos	% esquejes adecuados	% esquejes pobres enraiz.	% descarte
T0 testigo	69.7 NS	19.7 NS.	10.5 NS
T1 25 ppm IBA	56.0	32.0	12.0
T2 50 ppm IBA	49.4	35.1	15.6
T3 75 ppm IBA	72.4	21.1	6.6
T4 100 ppm IBA	69.9	23.3	6.8

NS indica que no hubo diferencias atribuibles a los tratamientos al aplicar análisis de Andeva con 95 % de confianza.



Si bien la variedad New Tempo se ha clasificado en la empresa como de fácil enraizamiento, los resultados obtenidos en el periodo de otoño permiten asimilarla mejor al grupo de especies de capacidad adecuada de rizogénesis, los porcentajes obtenidos no difieren estadísticamente según andeva y no condicionan la respuesta, sin embargo al analizar la columna de pobre enraizamiento se advierte que el uso de hormona mejora el porcentaje, esto podría indicar que el proceso es mas lento y que si el arranque de los esquejes de las camas se hubiese hecho algún tiempo después los valores de esquejes de enraizamiento adecuado pudiesen haber variado, en términos comerciales, el arrancar esquejes parcializados se realiza en época de alta demanda o de enraizamiento difícil

CUADRO 20. Resultados de enraizamiento de otoño variedad *Rendez Vous*.

Tratamientos	% esquejes adecuados	% esquejes pobre enraiz.	% descarte
T0 testigo	93.8 a	0 b	6.3 NS
T1 25 ppm IBA	100 a	0 b	0
T2 50 ppm IBA	100 a	0 b	0
T3 75 ppm IBA	100 a	0 b	0
T4 100 ppm IBA	86.7 b	13.3 a	0

Letras iguales en la columna indican resultados significativos según Tukey aplicado con 95 % de confiabilidad

NS indica que no hubo diferencias atribuibles a los tratamientos al aplicar análisis de Andeva con 95 % de confianza.

Tal como se presentó en las otras temporadas del ensayo de enraizamiento esta variedad es de fácil proceso de emisión de raíces y al aplicar la dosis más alta de hormona se ejerce una suerte de depresión de la rizogénesis.

Sobrevivencia al trasplante:

Esta variable no presentó diferencias entre las dosis de hormonas ni las variedades, esto se debe a que fueron trasplantados sólo los esquejes que al momento de cosecha habían llegado a la categoría comercial, el descarte de esquejes imperfectos es práctica necesaria y normal en la empresa. Bajo esta precisión, el porcentaje de sobrevivencia en todos los tratamientos y todas las variedades fue 100 %

El análisis estadístico realizado permite decir que el enraizamiento no influye en el crecimiento de las plantas, al menos las dosis usadas de IBA, y que esta variable está ligada al vigor que presentan las variedades, lo cual no es necesariamente concordante con su capacidad de enraizamiento, sin embargo para mejor visualización de resultados se presentan a continuación los valores promedios por variedad y para las distintas dosis de hormonas usadas sometidos a análisis estadístico



Altura promedio de las plantas por tratamiento y variedad

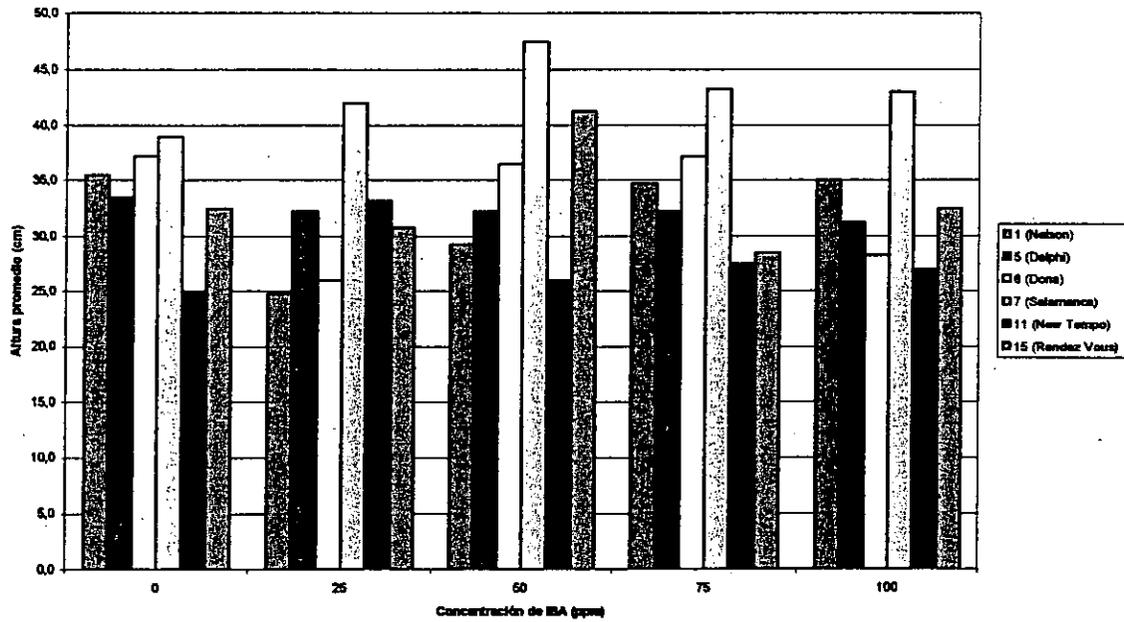
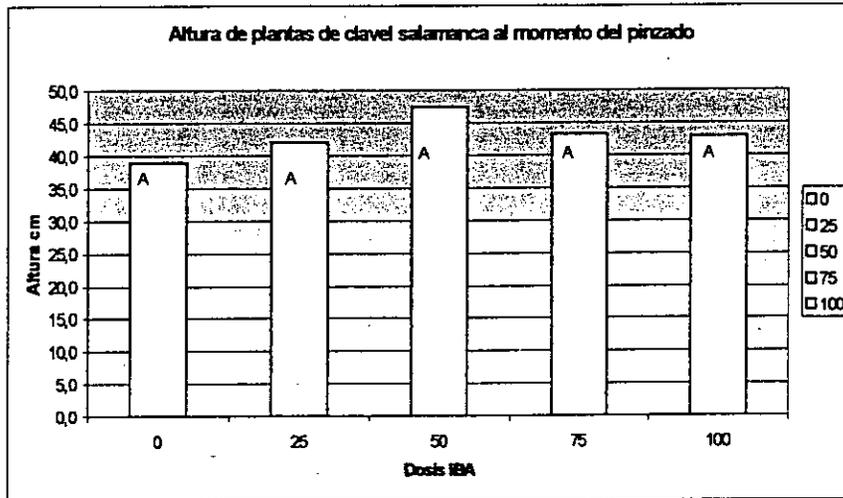


FIGURA 24. Evaluación general del crecimiento de las plantas al momento del pinzado

Evaluaciones de crecimiento de plantas

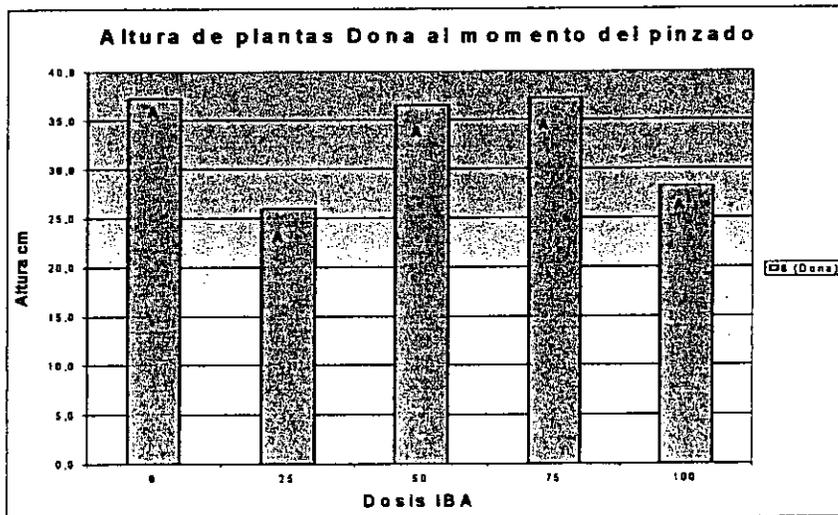
1 Variedad Salamanca



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 25. Altura de plantas variedad Salamanca.

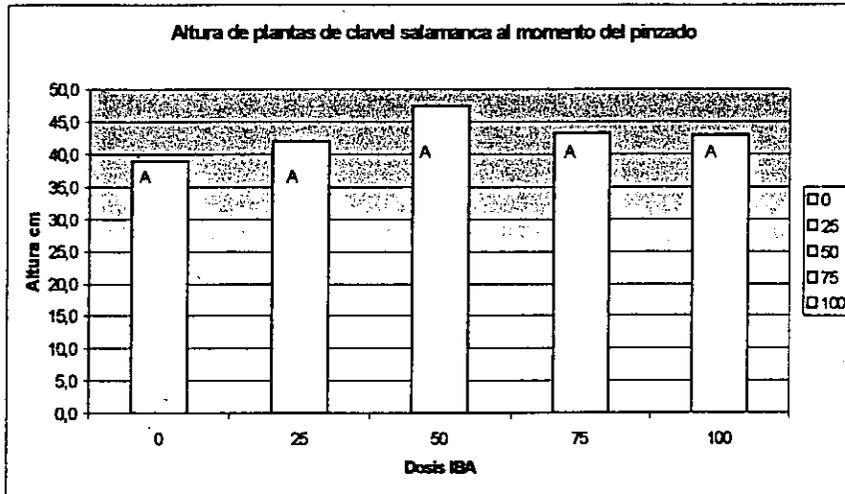
2 Variedad Dona



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 26. Altura de plantas variedad Dona.

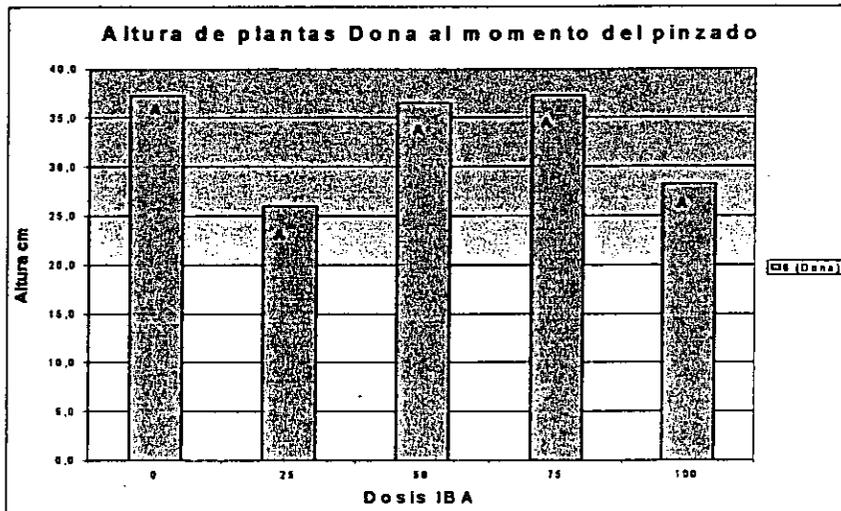
3 Variedad Nelson



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 25. Altura de plantas variedad Salamanca.

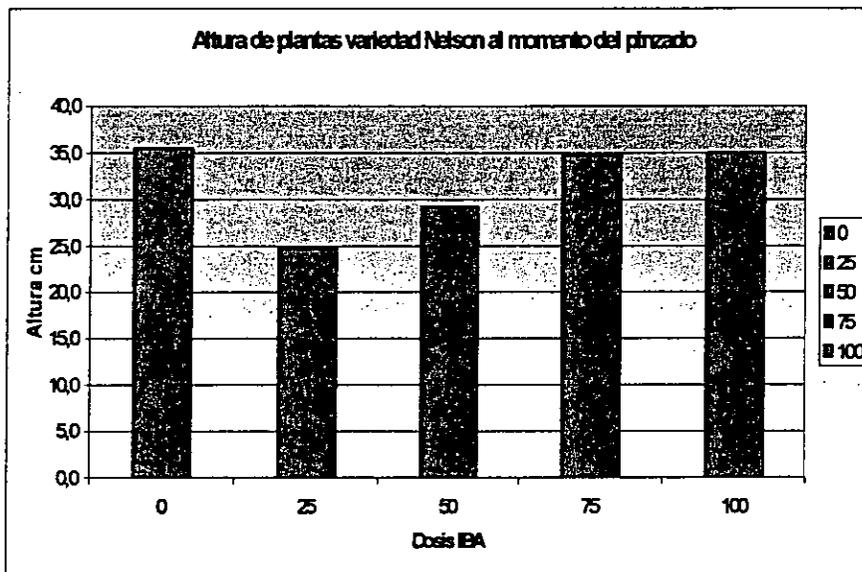
2 Variedad Dona



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 26. Altura de plantas variedad Dona.

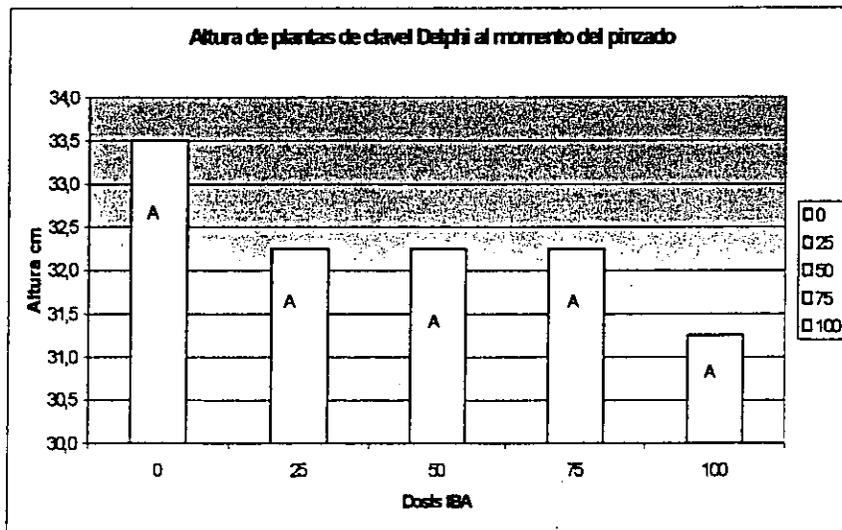
3 Variedad Nelson



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 27. Altura de plantas variedad Nelson.

4 Delphi

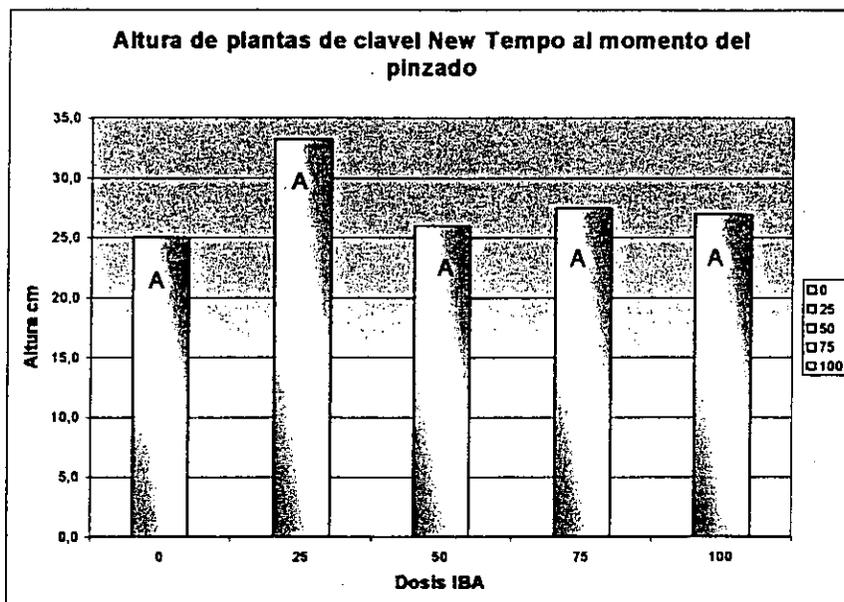


Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 28. Altura de plantas variedad Delphi



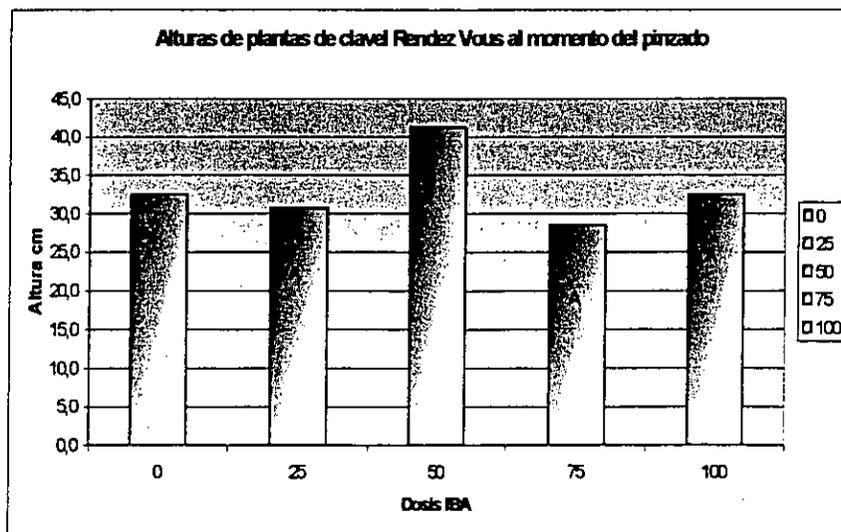
5 New Tempo



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

FIGURA 29. Altura de plantas variedad New Tempo.

6 Variedad Rendez Vous



Columnas con igual letra indican que no existen diferencias significativas según Andeva 95 %

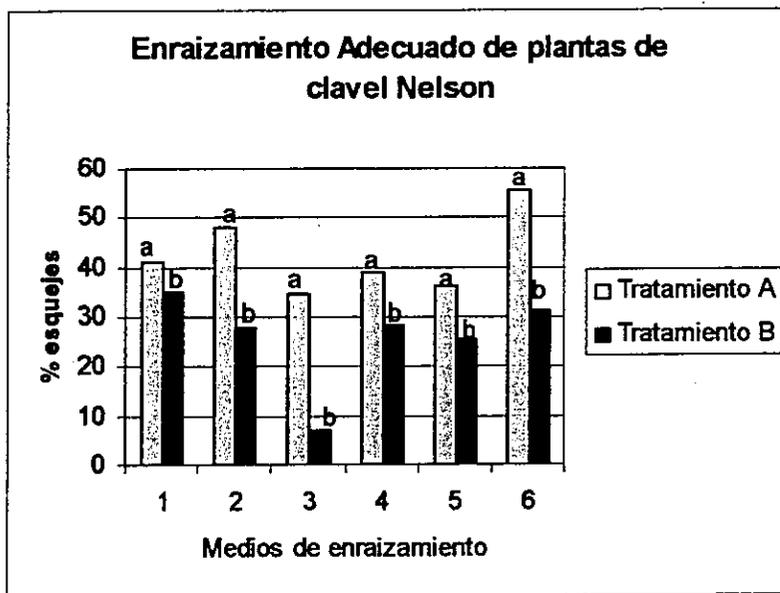
FIGURA 30. Altura de plantas variedad Rendez Vous.



Ensayo 4 a 7 Efecto de la acidificación del medio y la gradiente térmica en la rizogénesis de clavel en las cuatro estaciones del año

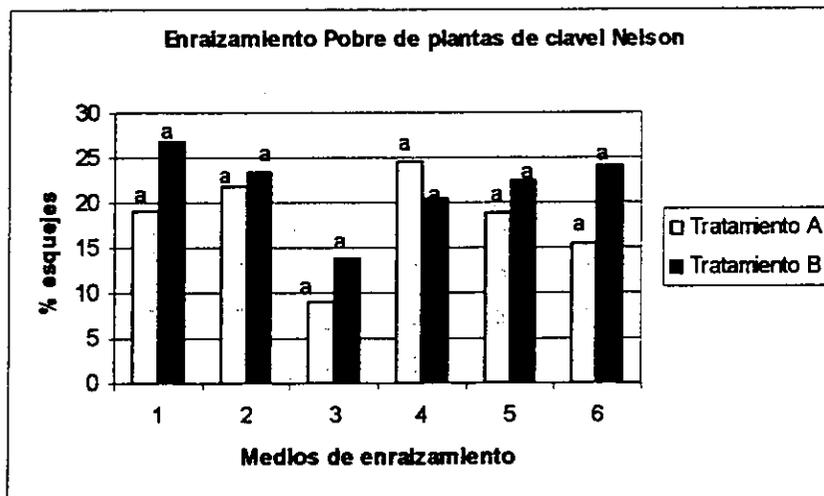
Invierno

Las figuras a continuación muestran los niveles de enraizamiento obtenidos en el ensayo 3, para la variedad Nelson bajo la condición de invierno, con el análisis estadístico, expresado en la separación de medias. Calidad de enraizamiento para la variedad Nelson:



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

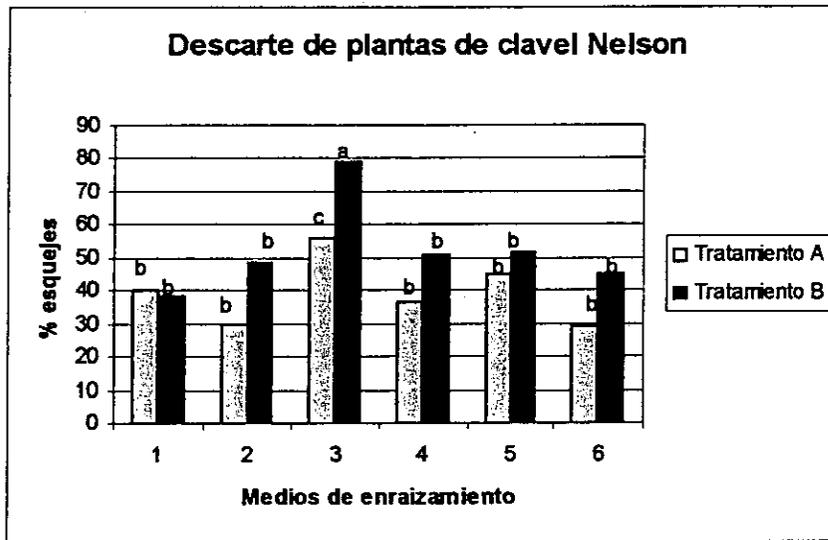
FIGURA 31. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).





Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 32. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

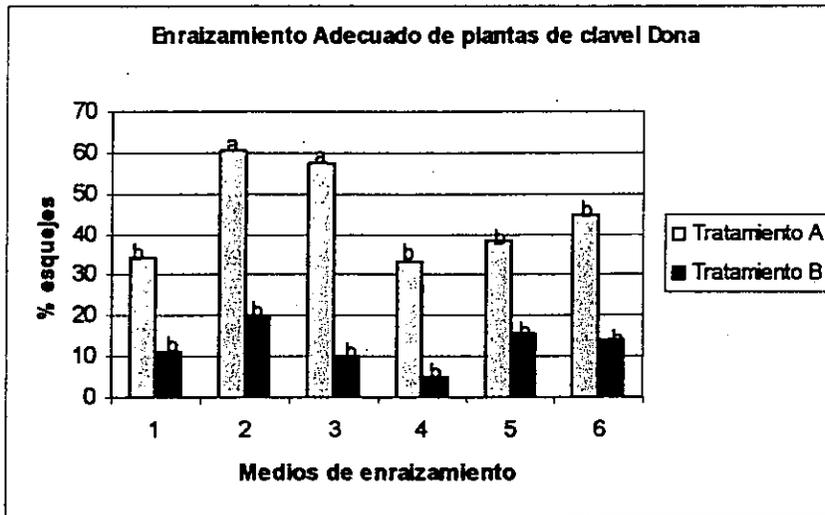


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 33. Descarte de esquejes en variedad Nelson, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

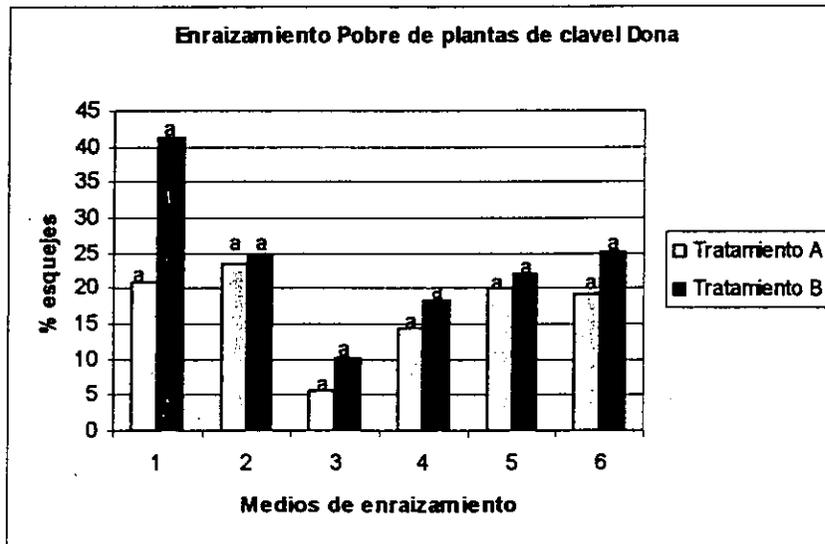
Como puede observarse, los mayores porcentajes de esquejes enraizados de calidad adecuada se obtienen con el uso de malla aluminet. También se puede mencionar el efecto detrimental en el enraizamiento al usar cepellón, lo que produce los porcentajes más elevados de descarte., sin embargo es posible que este descarte se produjera por un inadecuado riego a los cepellones, debido a que fue la primera oportunidad de uso y su alto contenido de turba los mantuvo mas húmedos que el sustrato con perlita.

Calidad de enraizamiento para la variedad Dona:



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 34. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Dona bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

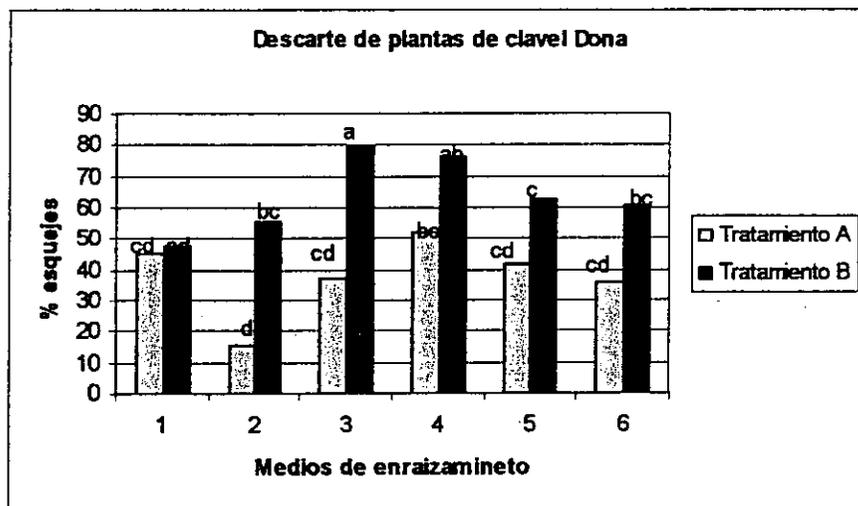


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 35. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Dona bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético



pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



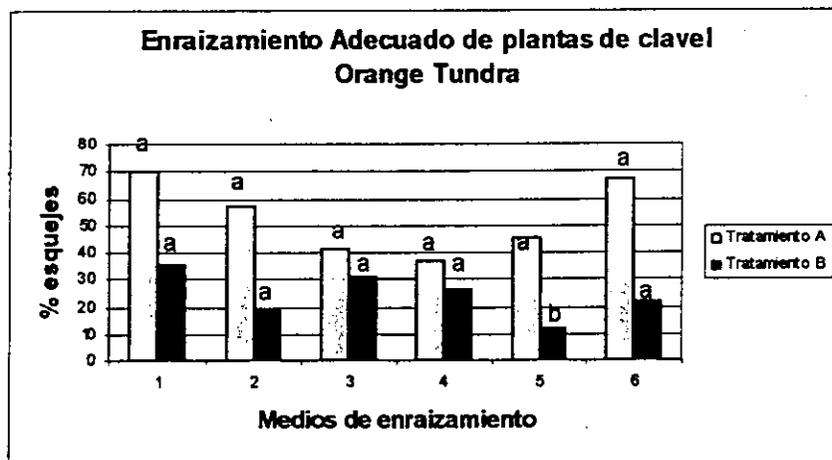
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 36. Descarte de esquejes en variedad Dona, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

En esta variedad, el efecto del pH 6, obtenido con la adición de ácido acético, al igual que la utilización de cepellón, permiten obtener los más altos porcentajes de enraizamiento, ambos bajo la utilización de malla aluminet.

Las figuras a continuación muestran los niveles obtenidos en el ensayo 3 , para la variedad Orange Tundra bajo la condición de invierno, con el análisis estadístico, expresado en la separación de medias.

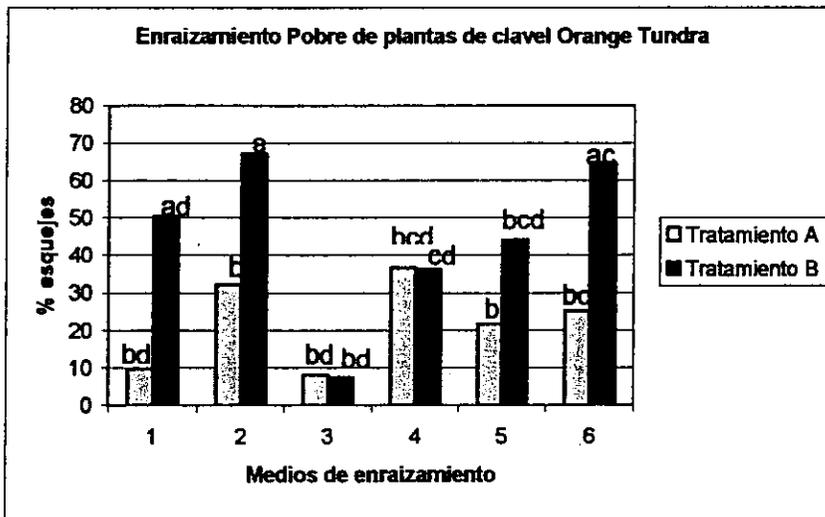
Calidad de enraizamiento para la variedad Orange Tundra:





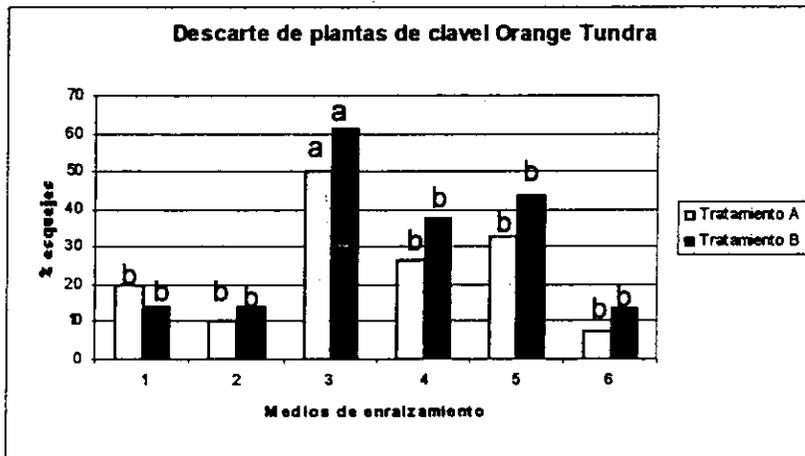
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 37. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Orange Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 38. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Orange Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



FIGURA 39. Descarte de esquejes en variedad Orange Tundra, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

Se puede observar en general que para esta variedad, no hay diferencias importantes en el enraizamiento al usar algún sustrato en especial o bajo algún tipo de malla en particular, salvo el tratamiento turba mas perlita pH 6 bajo malla rushel. Si bien los mayores porcentajes de enraizamiento se obtienen bajo la condición de malla aluminet, estos no son estadísticamente diferentes. En cambio, los mayores porcentajes de descarte se obtienen con el uso de cepellón.

Primavera

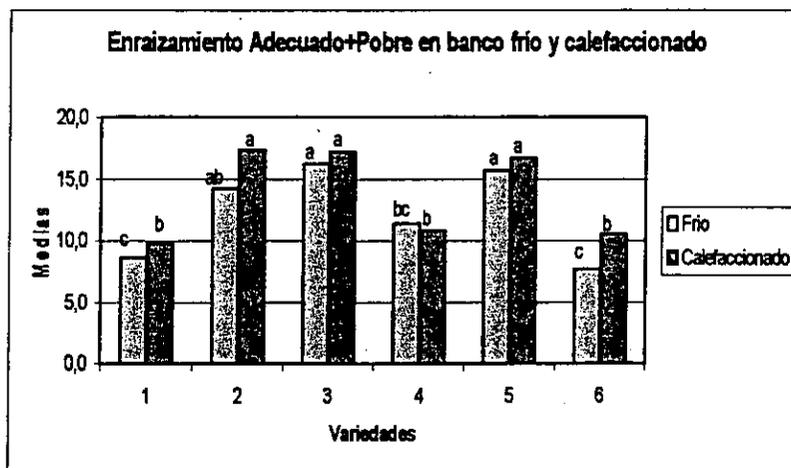
Efecto del uso de bancos calefaccionados y de bancos fríos:

Durante el desarrollo del proyecto, y al finalizar el ensayo de invierno, se determinó la utilización de calefacción basal en el 50 % del experimento, para así poder comparar si se producía algún efecto en el número de esquejes enraizados, y determinar si el proceso de enraizamiento se afectaba más por un factor de temperatura basal de los bancos, que por efecto de los diferentes medios de enraizamiento y uso de mallas.

Se evaluó en el tratamiento Testigo, el efecto sobre el enraizamiento del uso de temperatura basal mediante el sistema de calefacción y se comparó con el sistema tradicional de la empresa, es decir, sin uso de calefacción adicional.

Las condiciones termicas, lumínicas y de humedad relativa fueron registradas durante todo el experimento y se presentan al final del capítulo de resultados.

El efecto se evaluó en el total de esquejes clasificados como de enraizamiento Adecuado y los esquejes de enraizamiento Pobre. Los resultados se observan en la siguiente figura



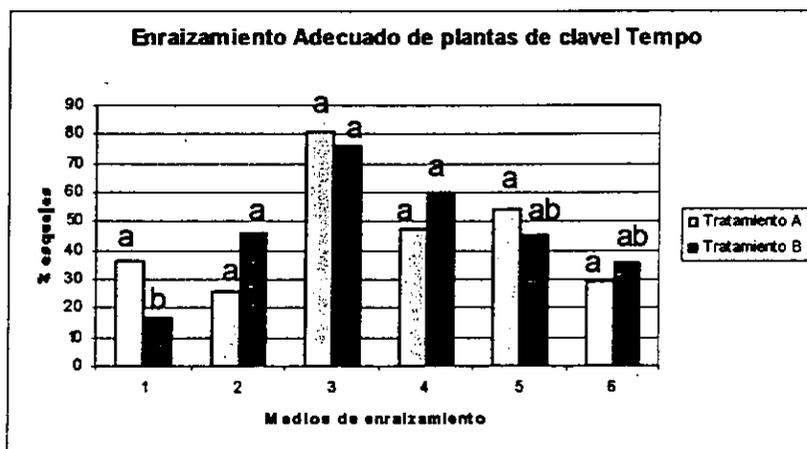
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 40. Evaluación del efecto de la temperatura basal en el enraizamiento de esquejes de clavel de calidad Adecuada y Pobre, sobre el tratamiento Testigo. Los números de las variedades corresponden a: 1 Pink Dona; 2 Spirit; 3 Tempo; 4 Nelson; 5 Tundra y 6 White Liberty.

Como se puede observar, en las variedades que alcanzan mayor número de esquejes enraizados, como son Spirit, Tempo, Nelson y Tundra, no hay efecto sobre el enraizamiento, en cambio las variedades Pink Dona y White Liberty sí se produce diferencia en el número de esquejes enraizados.

Las figuras a continuación muestran los niveles obtenidos en el ensayo de primavera, para la variedad Tempo con el análisis estadístico, expresado en la separación de medias.

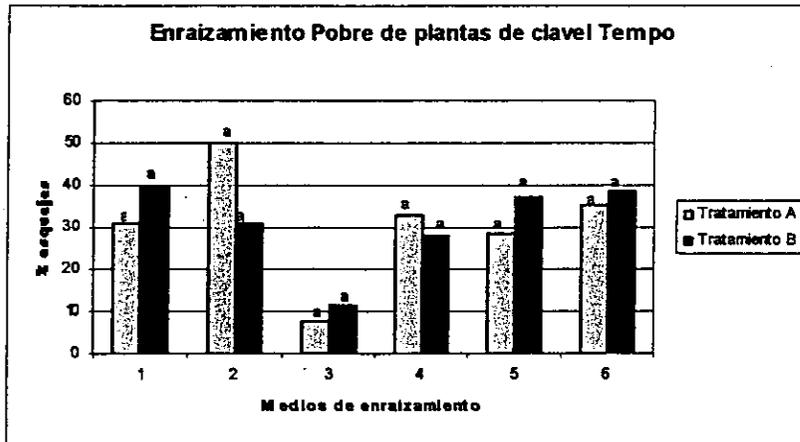
Calidad de enraizamiento para la variedad Tempo:



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

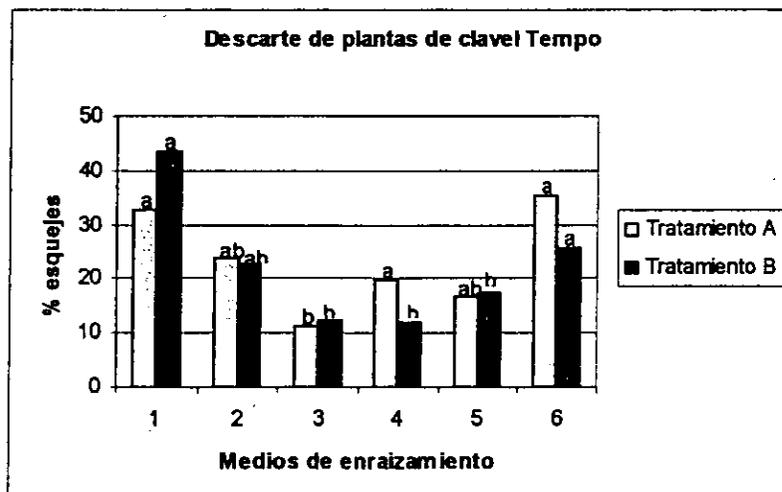


FIGURA 41. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Tempo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 42. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Tempo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

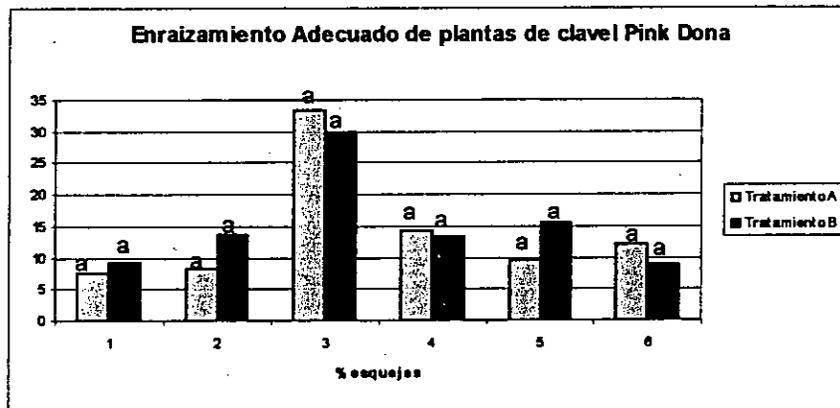


FIGURA 43. Descarte de esquejes en variedad Tempo, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

Si bien el mayor porcentaje de enraizamiento adecuado ocurre con la utilización de cepellón, tanto bajo la condición de malla aluminet como de malla raschell, no existe diferencia estadística que demuestre que este tipo de sustrato sea diferente a otros.

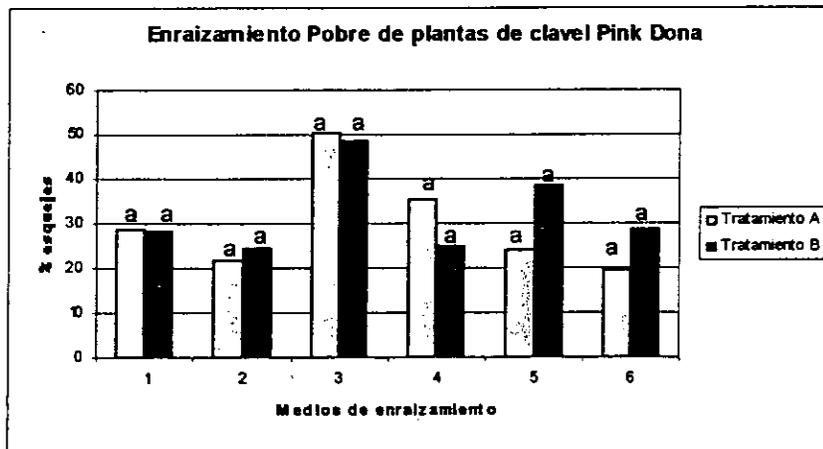
El menor descarte de esquejes se produce con la utilización de cepellón y el mayor porcentaje con el uso de perlita acidificada hasta pH 5.

Calidad de enraizamiento para la variedad Pink Dona:



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

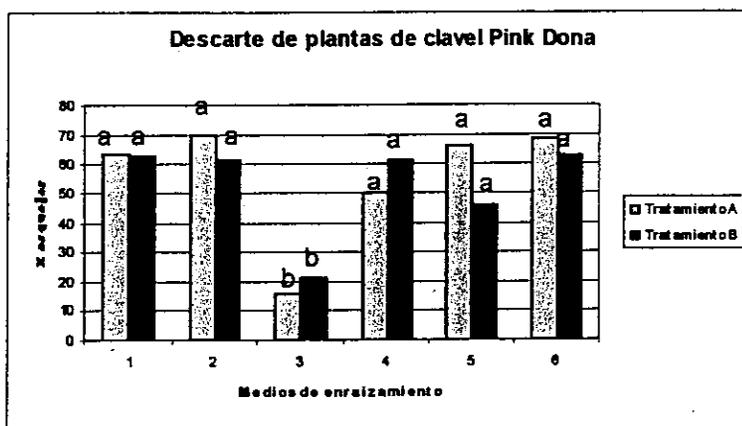
FIGURA 44. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Pink Dona bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



FIGURA 45. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Pink Dona bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



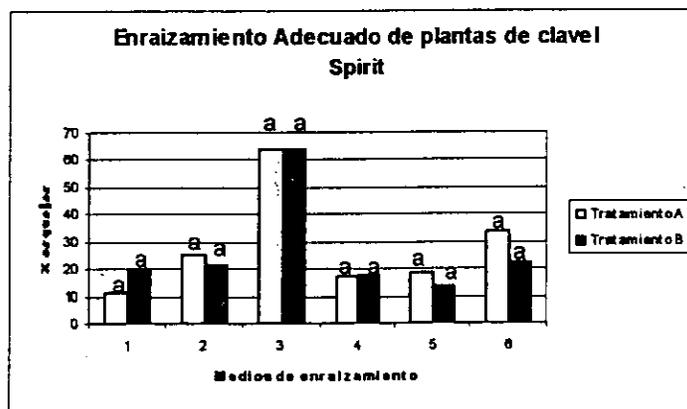
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 46. Descarte de esquejes en variedad Pink Dona, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

No hay efecto sobre el porcentaje de enraizamiento adecuado con la utilización de los diferentes medios de enraizamiento.

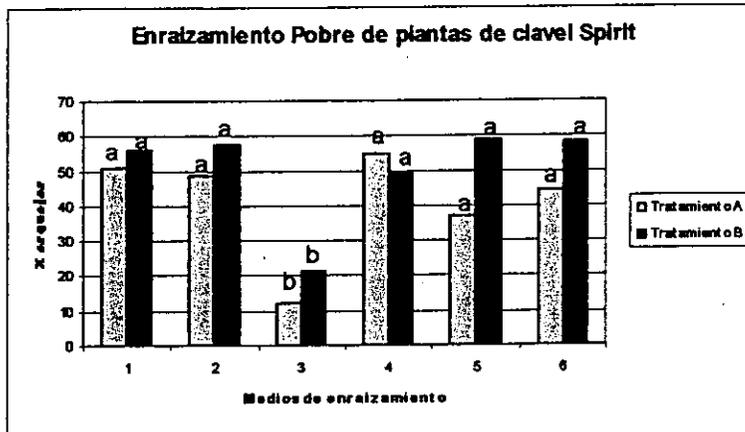
Se puede observar que el menor porcentaje de descarte ocurre cuando se utiliza cepellón como medio de enraizamiento. En general el alto porcentaje de descarte de todos los demás tratamientos se puede disminuir considerablemente si se prolonga el periodo de enraizamiento de los esquejes en el banco.

Calidad de enraizamiento para la variedad Spirit:



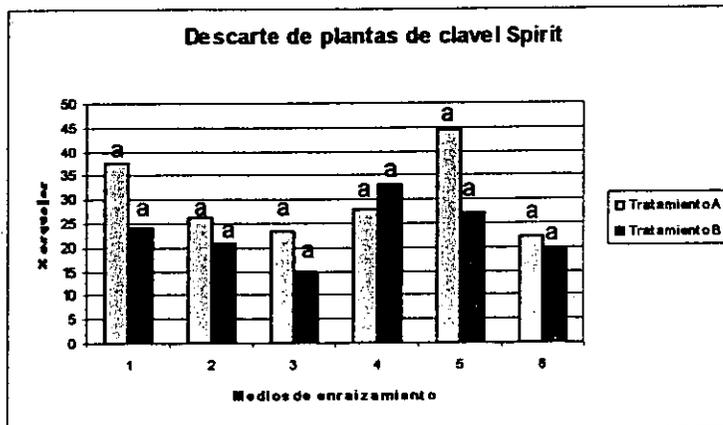
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 47. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Spirit bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 48. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Spirit bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

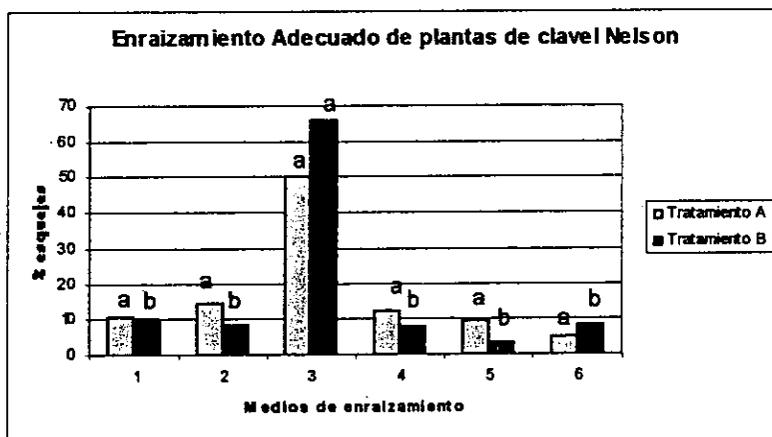


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 49. Descarte de esquejes en variedad Spirit, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

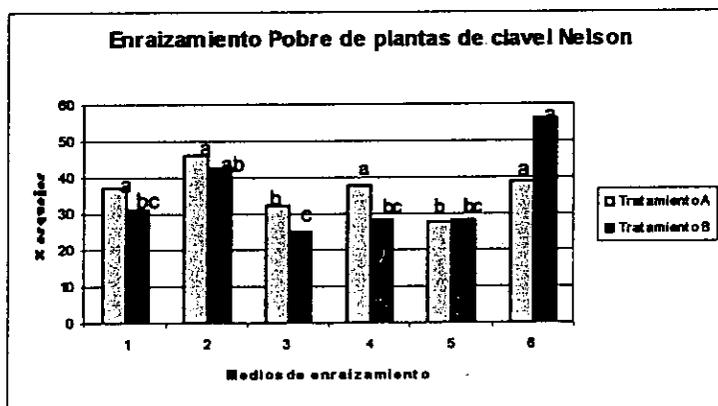
El mejor enraizamiento se produce al utilizar cepellón, indistintamente de la malla utilizada, esto queda en evidencia en el bajo porcentaje de enraizamiento pobre obtenido.

Calidad de enraizamiento para la variedad Nelson:



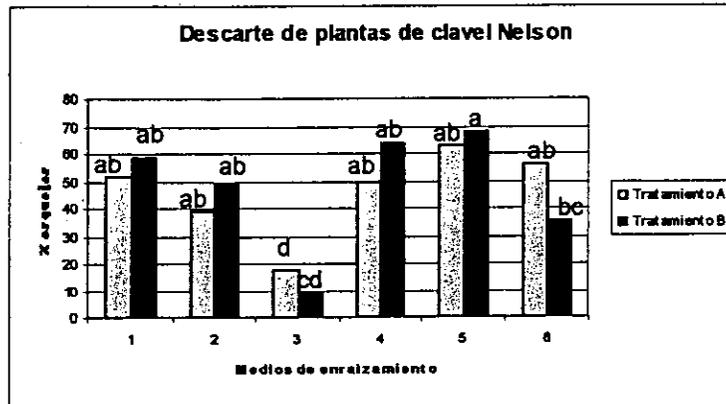
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 50. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 51. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

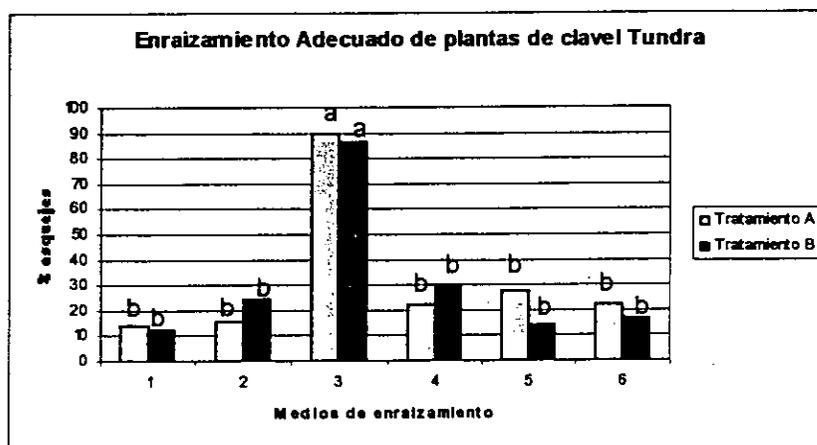


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 52. Descarte de esquejes en variedad Nelson, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

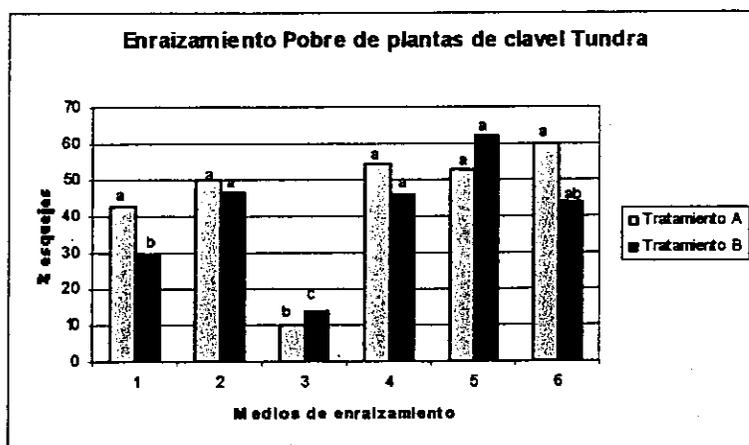
Para estas condiciones, el uso de cepellón como medio de enraizamiento produce los más altos porcentajes de enraizamiento, especialmente bajo la condición de malla raschell. El menor porcentaje de descarte ocurre con la utilización de cepellón.

Calidad de enraizamiento para la variedad Tundra:



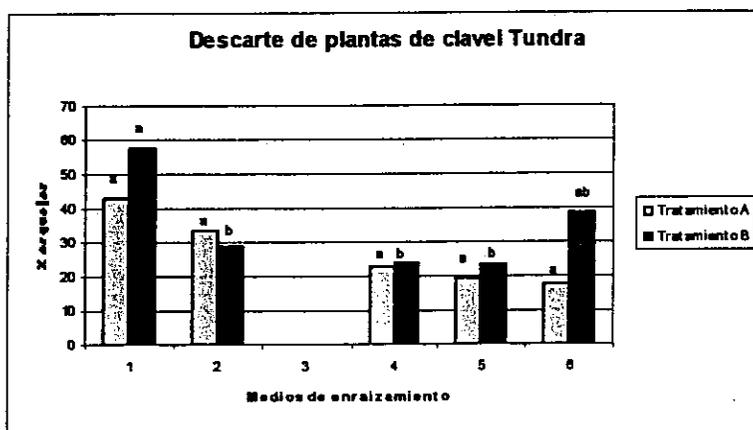
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 53. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 54. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



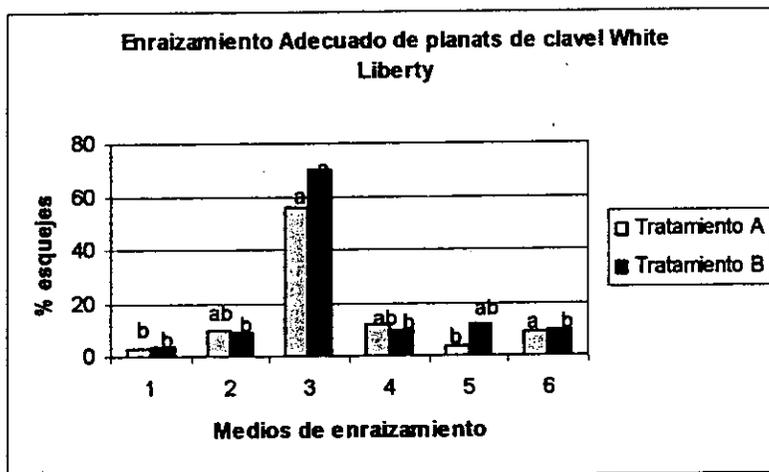
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 55. Descarte de esquejes en variedad Tundra, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

Los mejores resultados se obtienen al usar cepellón. El proceso de enraizamiento ocurre primero en este medio de enraizamiento, pues si se observan los resultados del enraizamiento pobre se puede concluir que los demás tipos de sustratos no difieren estadísticamente, por lo cual el dar más tiempo a que ocurra el proceso de formación de raíz mejoraría los resultados.

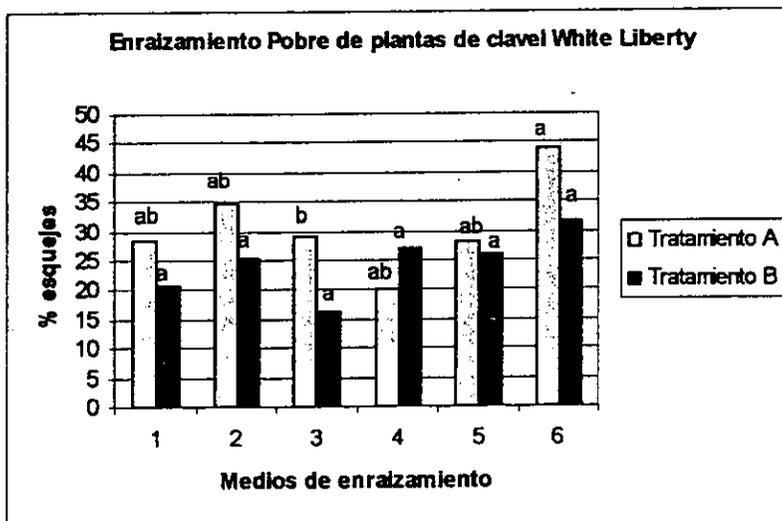
El sustrato más detrimental al proceso de enraizamiento fue perlita pH 5.

Calidad de enraizamiento para la variedad White Liberty:



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 56. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad White Liberty bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

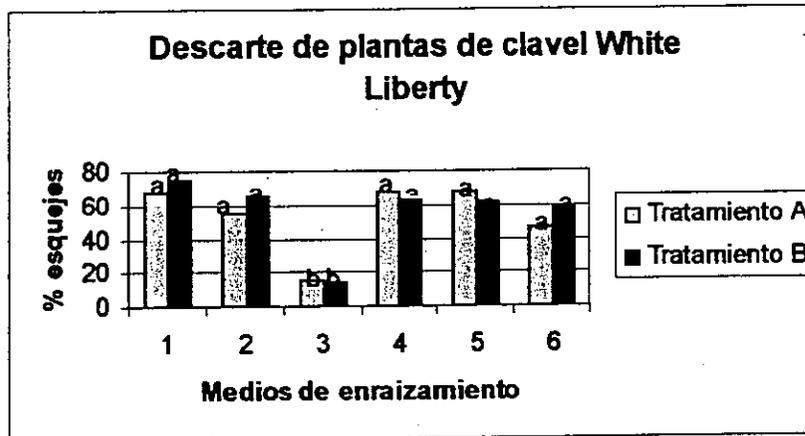


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 57. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad White Liberty bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.-



ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

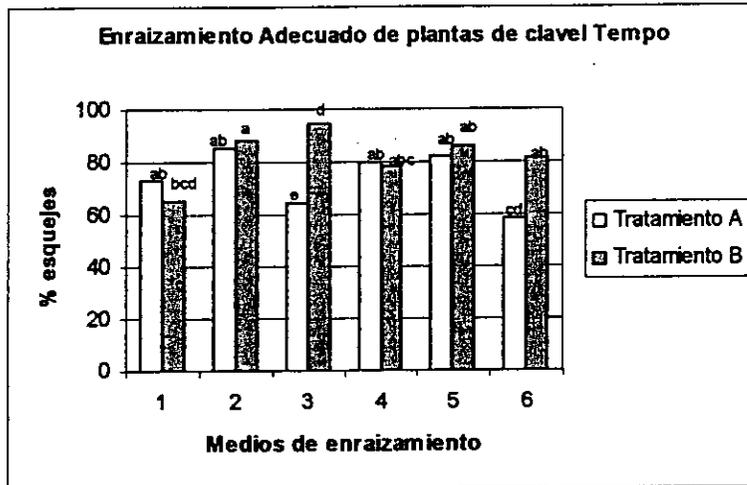
FIGURA 58. Descarte de esquejes en variedad White Liberty, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

El mejor medio de enraizamiento resultó ser el de cepellón, por una parte se obtuvieron los más altos porcentajes de enraizamiento y por otro lado, los más bajos porcentajes de descarte de plantas.

Verano

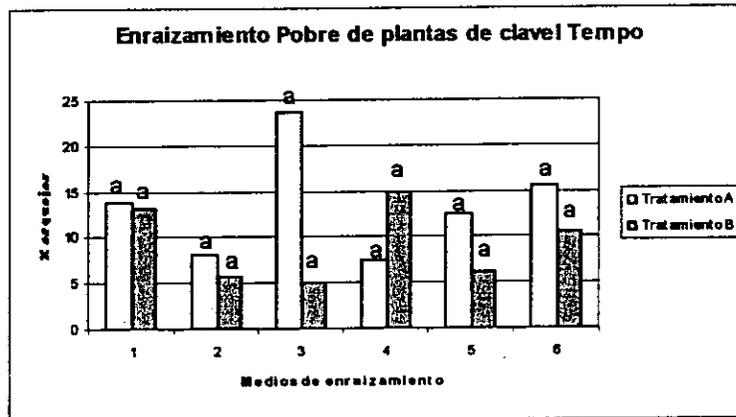
Las figuras a continuación muestran los niveles obtenidos, para la variedad Tempo bajo la condición de verano, con el análisis estadístico, expresado en la separación de medias.

Calidad de enraizamiento para la variedad Tempo:



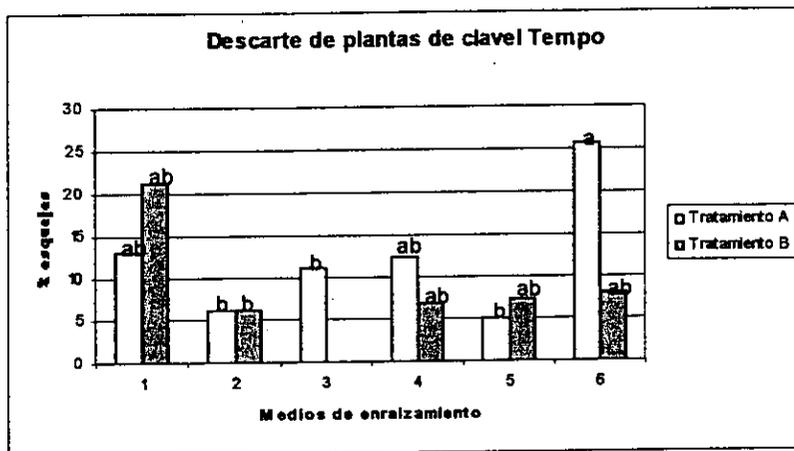
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 59. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Tempo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 60. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Tempo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

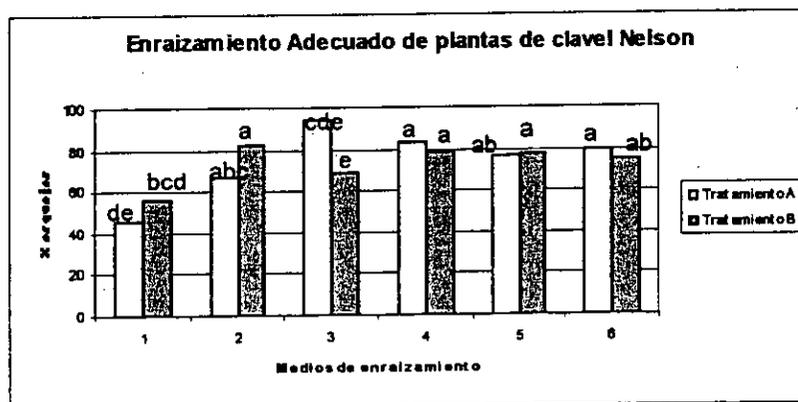


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 61. Descarte de esquejes en variedad Tempo, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita-turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

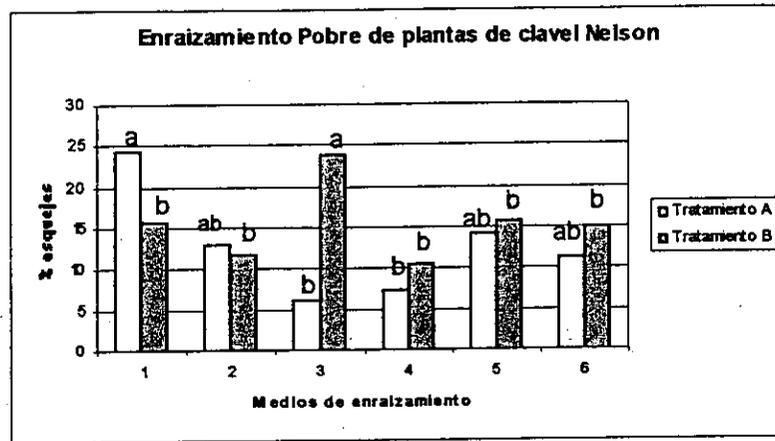
En este caso no hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla.

Calidad de enraizamiento para la variedad Nelson:



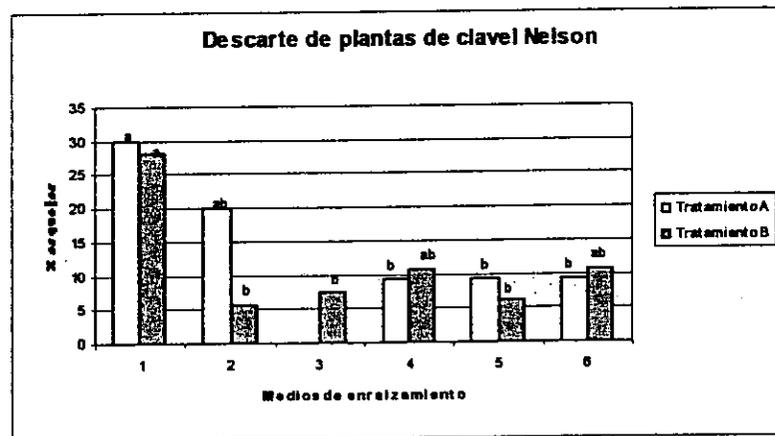
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 62. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita-turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 63. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

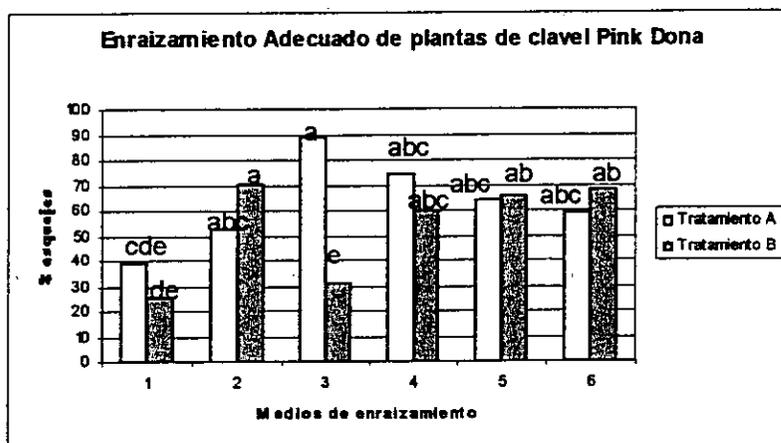


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 64. Descarte de esquejes en variedad Nelson, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

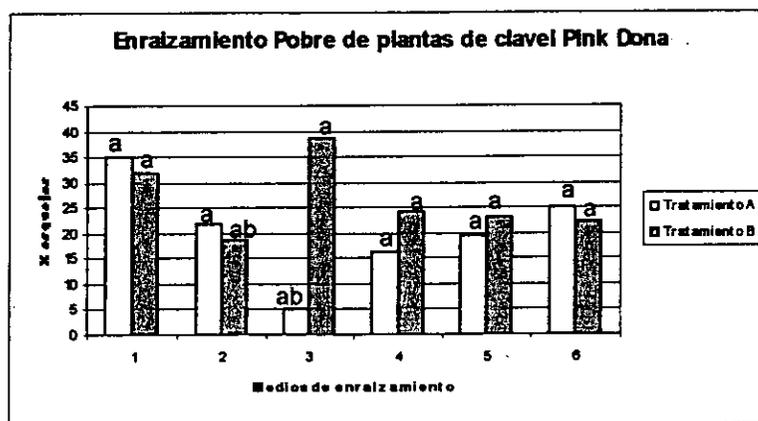
En este caso no hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla.

Calidad de enraizamiento para la variedad Pink Dona:



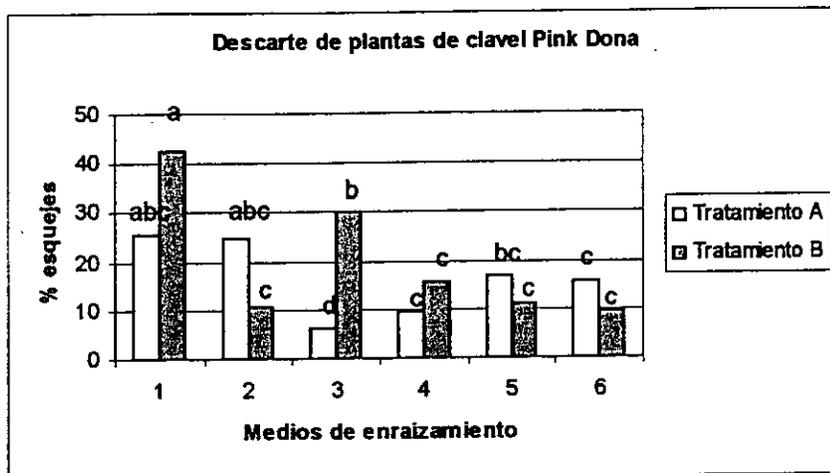
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 65. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Pink Dona bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 66. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Pink Dona bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

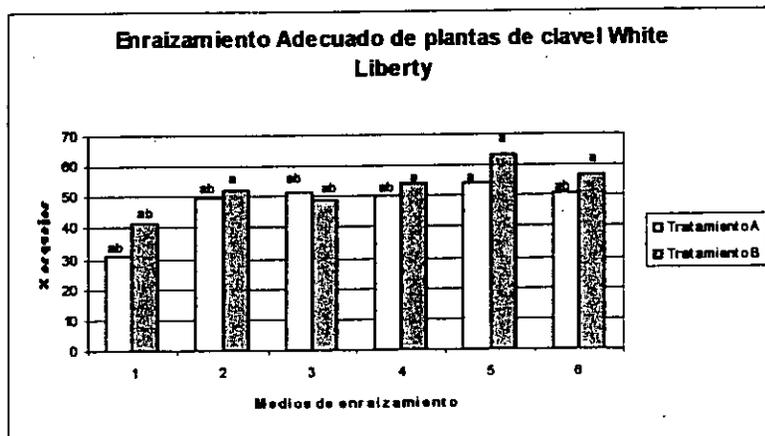


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 67. Descarte de esquejes en variedad Pink Dona, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

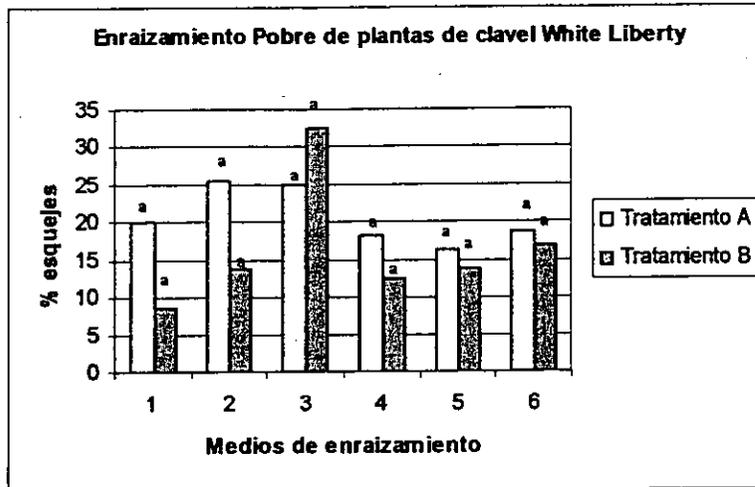
En este caso no hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla. El mayor porcentaje de descarte se produce al utilizar perlita con pH 5.

Calidad de enraizamiento para la variedad White Liberty:



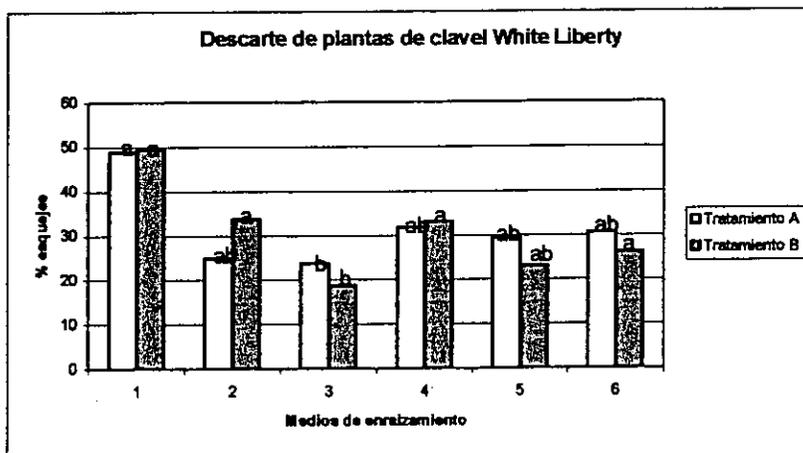
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 68. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad White Liberty bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 69. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad White Liberty bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

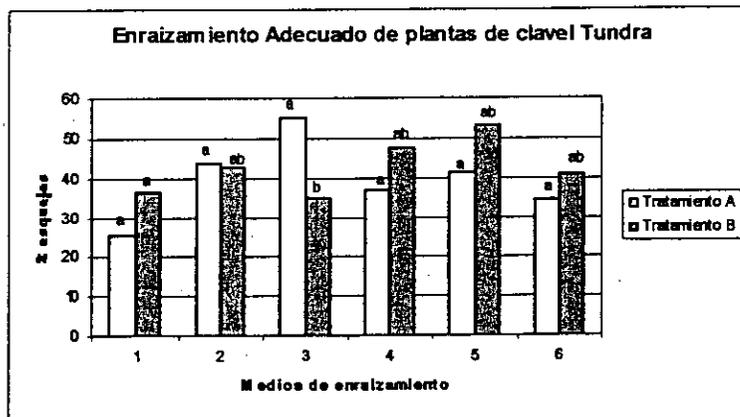


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 70. Descarte de esquejes en variedad White Liberty, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 6; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

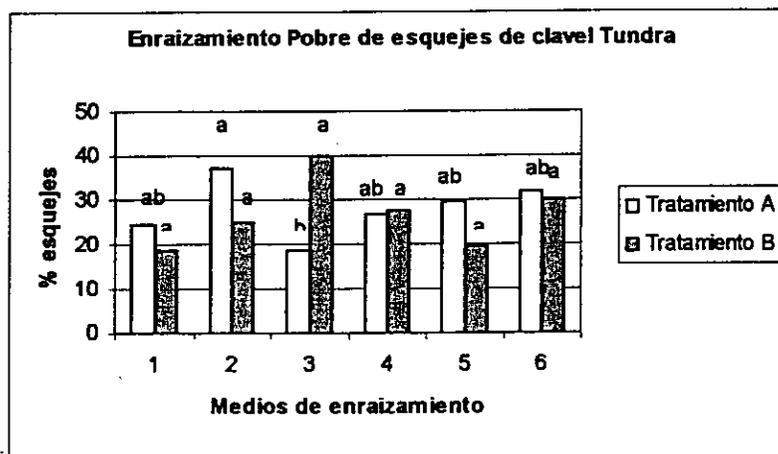
En este caso no hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla. El mayor porcentaje de descarte se produce al utilizar perlita con pH 5 y el menor descarte se produce con el uso de cepellón.

Calidad de enraizamiento para la variedad Tundra:



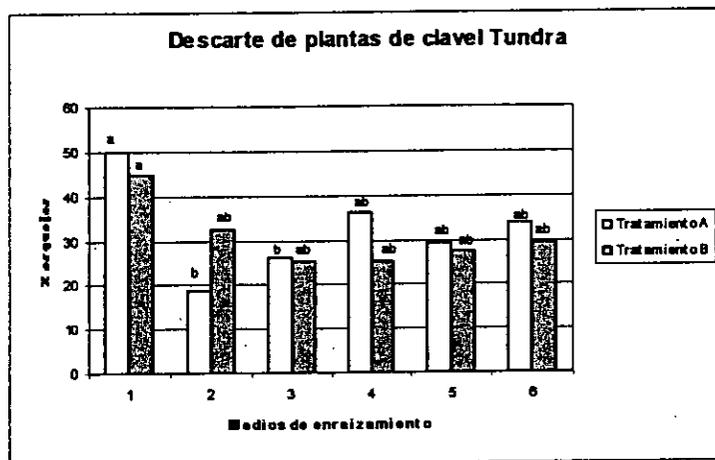
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 71. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 72. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

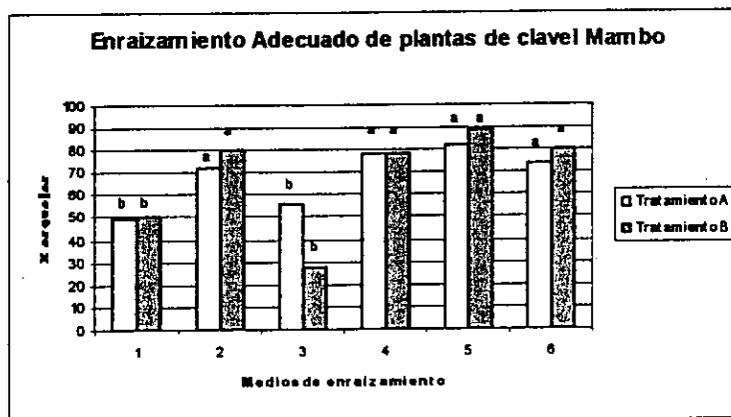


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 73. Descarte de esquejes en variedad Tundra, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

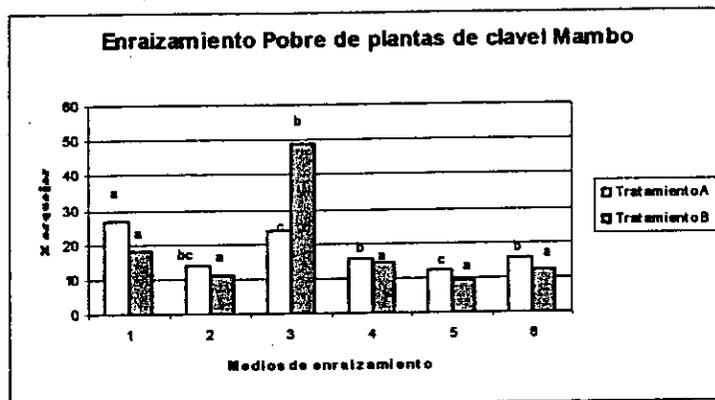
En este caso no hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla. El mayor porcentaje de descarte se produce al utilizar perlita con pH 5 y el menor descarte se produce con el uso de cepellón.

Calidad de enraizamiento para la variedad Mambo:



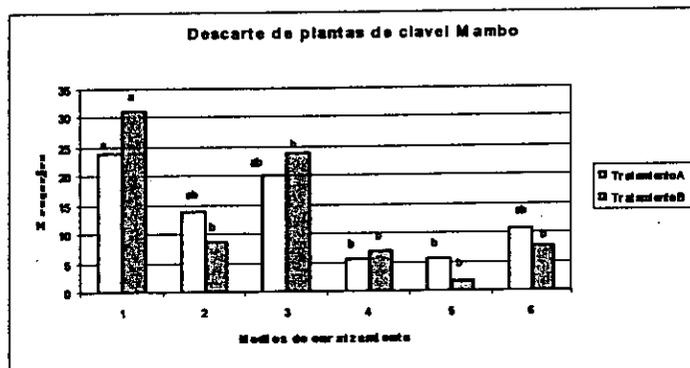
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 74. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Mambo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 75. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Mambo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 76. Descarte de esquejes en variedad Mambo, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

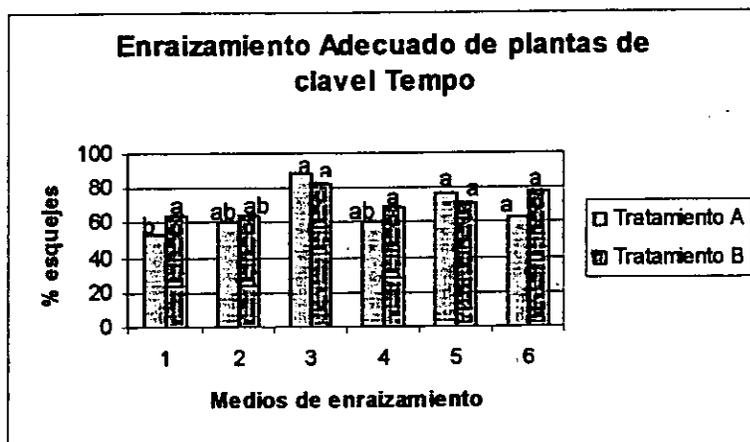
En este caso, los menores porcentajes de enraizamiento se producen al usar perlita con pH 5 y cepellón, los demás tratamiento no difieren entre si. No hay efectos atribuibles al uso de algún tipo de mallas. Los menores descates se producen al usar los medio que contienen las mezclas de perlita más turba.



Otoño

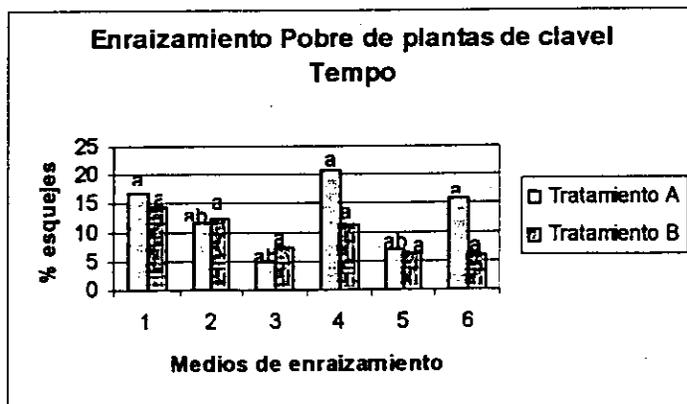
Las figuras a continuación muestran los niveles obtenidos, para la variedad Tempo bajo la condición de otoño, con el análisis estadístico, expresado en la separación de medias.

Calidad de enraizamiento para la variedad Tempo:



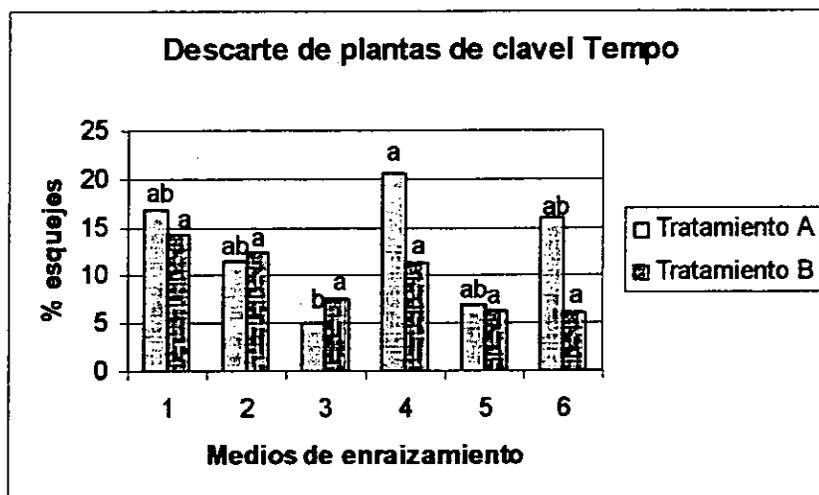
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 77. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Tempo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 78. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Tempo bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

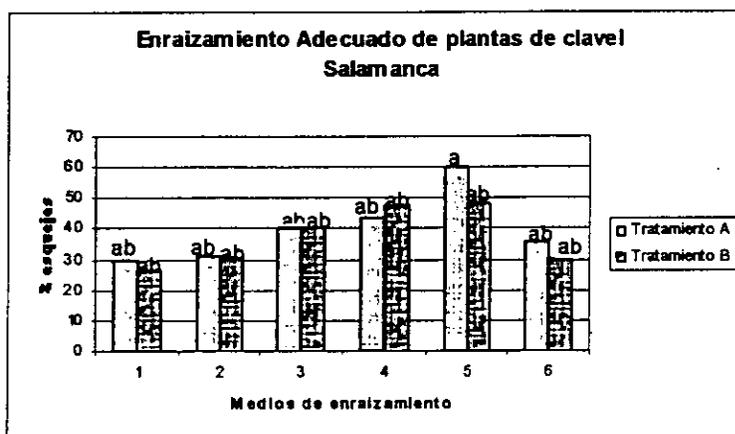


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 79. Descarte de esquejes en variedad Tempo, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

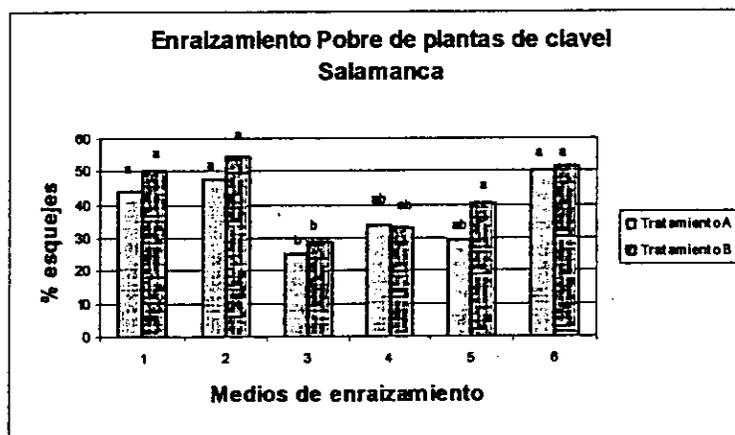
En este caso no hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla. El mayor porcentaje de descarte se produce al utilizar perlita más turba hasta alcanzar pH 5 y el menor descarte se produce con el uso de cepellón bajo malla aluminet.

Calidad de enraizamiento para la variedad Salamanca:



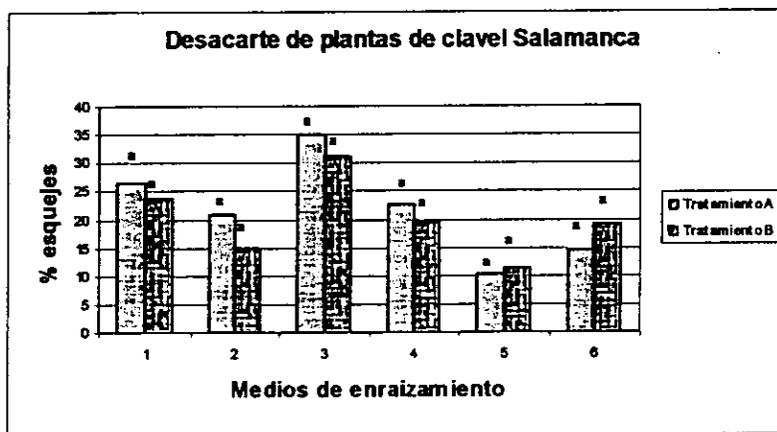
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 80. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Salamanca bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 81. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Salamanca bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

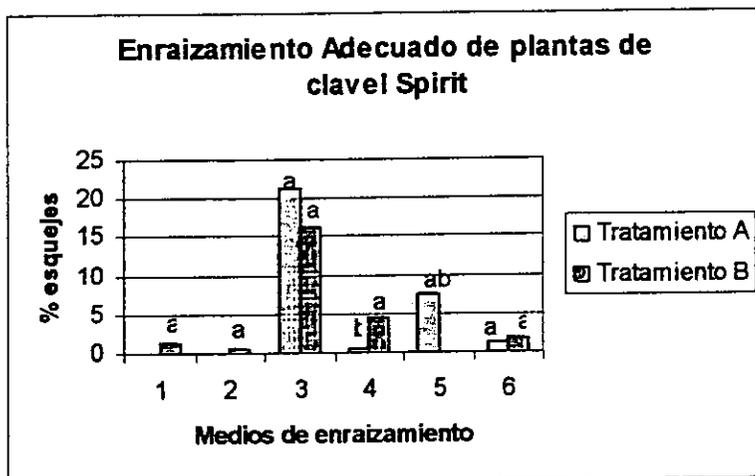


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 82. Descarte de esquejes en variedad Salamanca, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

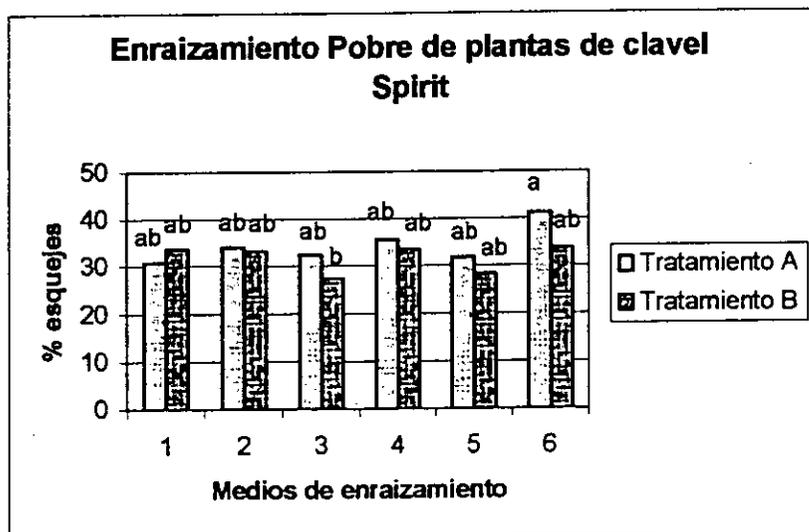
No hay un medio de enraizamiento que se diferencie significativamente de los demás. Tampoco se observa efecto negativo por el uso de algún tipo de malla. No hay diferencia estadísticamente significativa en el descarte entre los diferentes medios de enraizamiento y los tipos de mallas.

Calidad de enraizamiento para la variedad Spirit:



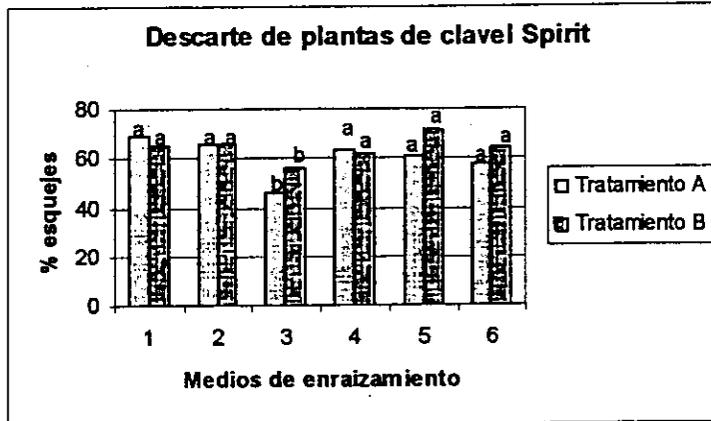
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 83. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Spirit bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 84. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Spirit bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

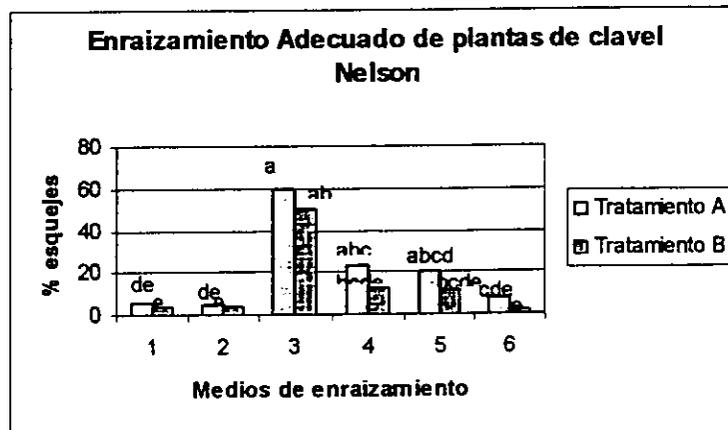


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 85. Descarte de esquejes en variedad Spirit, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

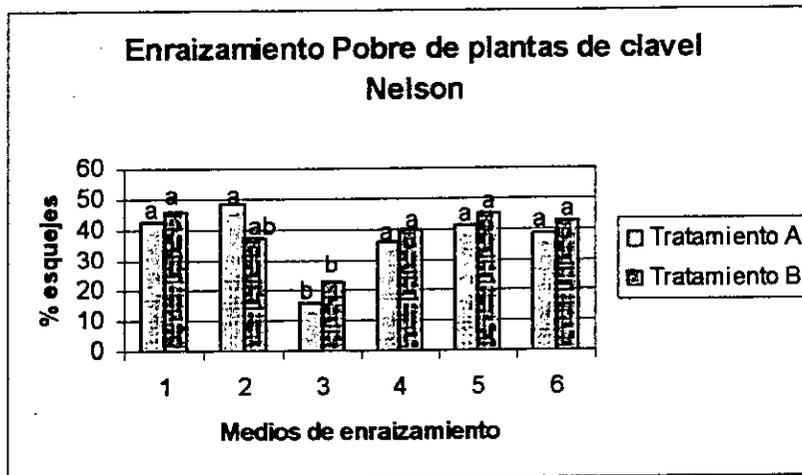
Por tratarse de una variedad muy difícil de enraizar, los porcentajes de enraizamiento adecuado fueron muy bajos, sin embargo destaca el uso de cepellón. Al mantener por más tiempo los esquejes en los bancos de enraizamiento, este porcentaje variaría considerablemente como se visualiza en el gráfico de enraizamiento pobre. El menor descarte de plantas se produjo por usar cepellón. El uso de mallas no afecta el enraizamiento.

Calidad de enraizamiento para la variedad Nelson:



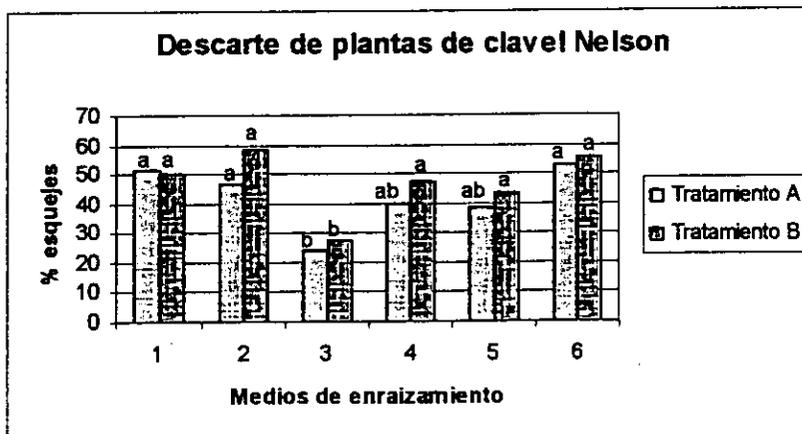
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 86. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 87. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Nelson bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

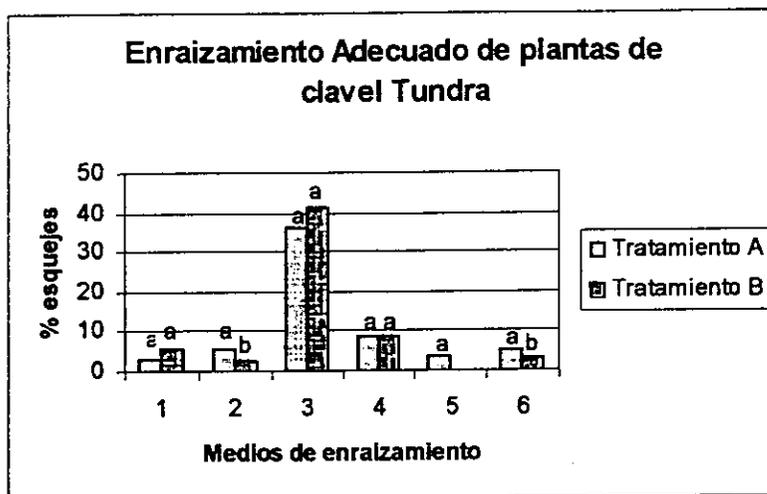


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 88. Descarte de esquejes en variedad Nelson, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

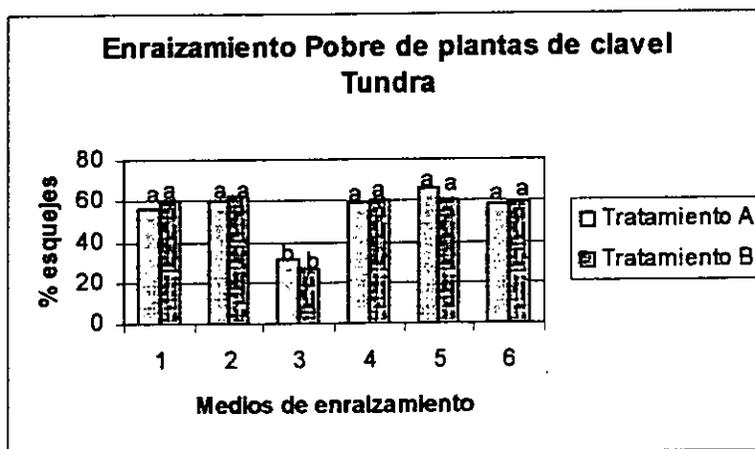
Bajo esta condición, el uso de cepellón permite obtener la mejor calidad de enraizamiento. Respecto al uso de mallas no se observan diferencias significativas. Por otro lado, el menor porcentaje de enraizamiento pobre y de descarte se obtiene al usar cepellón.

Calidad de enraizamiento para la variedad Tundra:



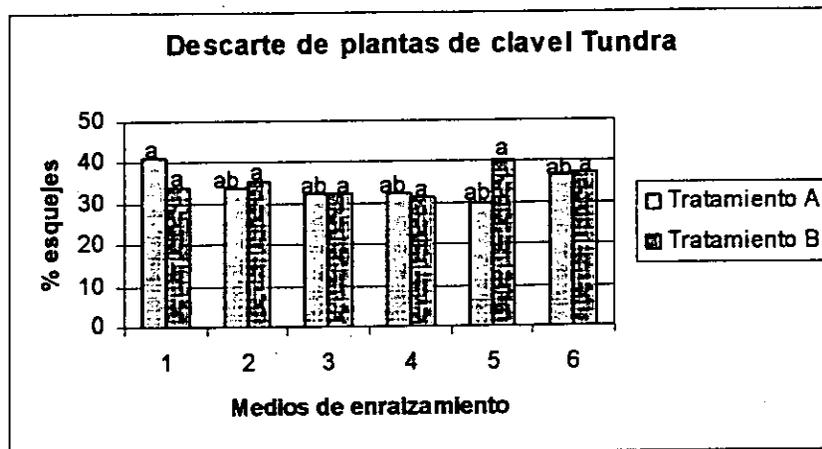
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 89. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 90. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad Tundra bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

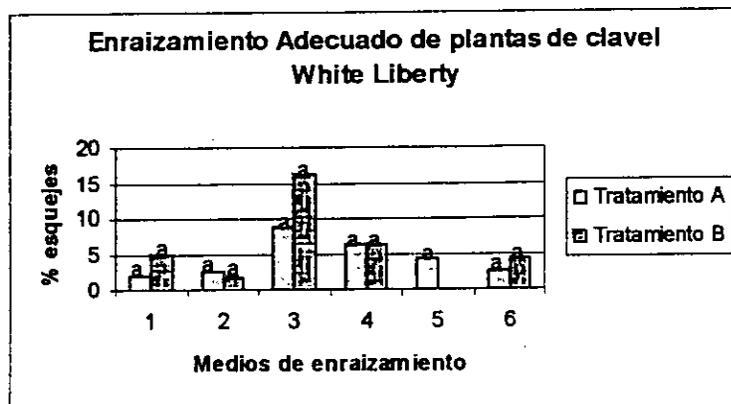


Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 91. Descarte de esquejes en variedad Tundra, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

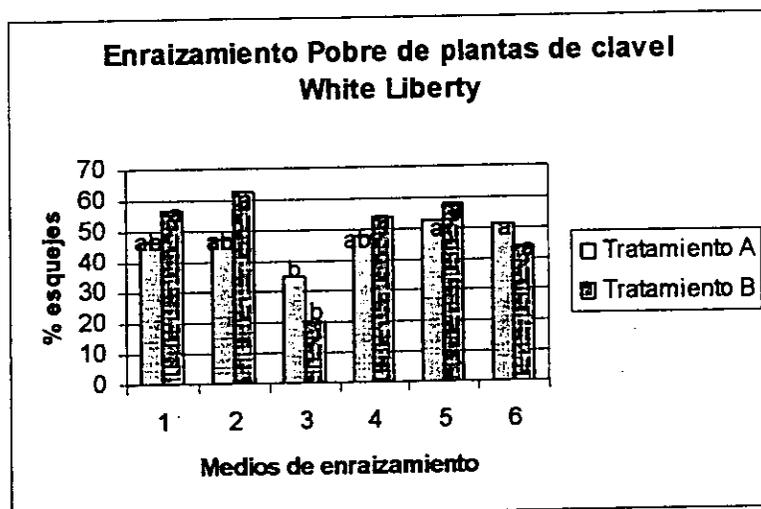
Se puede observar que el mayor porcentaje de enraizamiento se obtuvo con el uso de cepellón bajo malla raschell comparado al tratamiento 6 (testigo).

Calidad de enraizamiento para la variedad White Liberty:



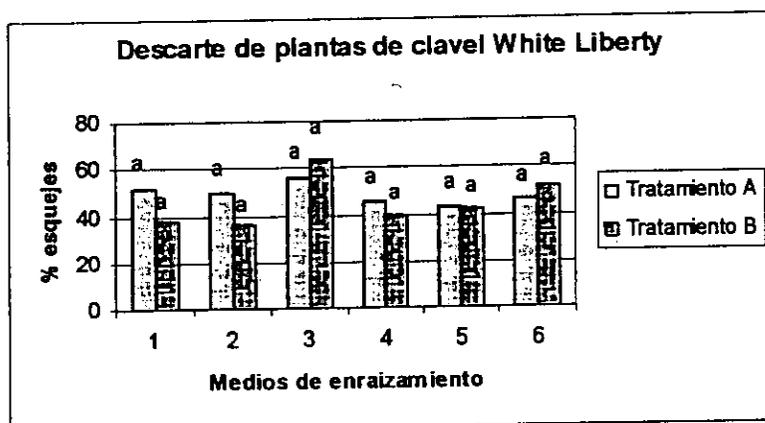
Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 92. Niveles Adecuados de enraizamiento obtenidos en la variedad White Liberty bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita –turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 93. Nivel Pobre de enraizamiento obtenido en la variedad White Liberty bajo pantalla aluminizada Tratamiento A, bajo Malla Negra B, en el eje x entre 1 y 6 se enumeran los tratamientos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6; 3.- cepellón; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).



Columnas con letras distintas presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

FIGURA 94. Descarte de esquejes en variedad White Liberty, en ambos tipos de malla y en los diferentes tratamientos de sustratos: 1.- ácido acético pH 5 ; 2.- ácido acético pH 6 ; 3.- cepellón ; 4.- perlita -turba pH 5; 5.- perlita turba pH 6 y 6.- perlita sola (testigo).

No hay efecto del uso de mallas sobre la calidad de enraizamiento. El porcentaje más alto de enraizamiento se obtuvo al usar cepellón, sin embargo no hay diferencia estadística entre los tratamientos.



Evaluación de la rizogénesis sobre la sobrevivencia del esqueje al trasplante y Crecimiento”.

En la etapa final del proyecto se evaluó en la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la sobrevivencia al trasplante de los esquejes producidos bajo las diferentes estaciones: invierno, primavera, verano y otoño. Los resultados se muestran en los cuadros a continuación, con la separación de medias que se obtuvo del análisis estadístico.

CUADRO 21: Sobrevivencia a la plantación, de los esquejes producidos bajo la condición de Invierno.

Mallas	Variedad	Medios de enraizamiento						Promedio
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	100a	100a	86,7a	86,7a	80a	100a	92.2
Aluminet	II:Dona	100a	100a	100a	93,3a	100a	100a	98.9
Aluminet	III:O Tundra	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100
Raschell	I:Nelson	100a	100a	100a	100a	93,3a	93,3a	97.8
Raschell	II:Dona	100a	93,3a	93,3a	100a	88,9a	100a	95.9
Raschell	III:O Tundra	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100
Promedio		100	98.9	96.7	96.7	93.7	98.9	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

Al observar los resultados se puede concluir que no existe efecto en el proceso de establecimiento de esquejes de clavel, evaluado como sobrevivencia. Si bien se pueden apreciar diferencias, éstas no son estadísticamente significativas.

CUADRO 22: Sobrevivencia a la plantación, de los esquejes producidos bajo la condición de primavera.

Mallas	Variedades	Medios de enraizamiento						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona	73,3a	93,3a	100a	100a	100a	93,3a	93,30
Aluminet	Spirit	53,3a	80a	73,3a	100a	86,7a	66,7a	76,70
Aluminet	Tempo	100a	86,7a	93,3a	80a	100a	100a	93,30
Aluminet	Nelson	66,7a	80a	93,3a	73,3a	100a	80a	82,20
Aluminet	Tundra	100a	86,7a	80a	100a	100a	100a	94,40
Aluminet	W Liberty	80a	100a	93,3a	86,7a	66,7a	93,3a	86,70
Raschell	P Dona	86,7a	100a	100a	100a	73,3a	93,3a	92,20
Raschell	Spirit	73,3a	66,7a	100a	86,7a	66,7a	66,7a	76,70
Raschell	Tempo	80a	100a	100a	100a	86,7a	80a	91,10
Raschell	Nelson	73,3a	93,3a	86,7a	86,7a	73,3a	73,3a	81,10
Raschell	Tundra	80a	100a	100a	73,3a	66,7a	93,3a	85,60
Raschell	W Liberty	100a	86,7a	86,7a	73,3a	100a	86,7a	88,90
Promedio	Medios enraizamiento	80,60	89,40	92,20	88,30	85,00	85,60	

Valores con letras distintas en cada variedad, presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



CUADRO 23: Supervivencia a la plantación, de los esquejes producidos bajo la condición de verano.

Mallas	Variedades	Medios de enraizamiento						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona	86,7ab	100a	100a	80b	100a	100a	94,5
Aluminet	Mambo	93,3a	100a	93,3a	100a	100a	100a	97,8
Aluminet	Tempo	100a	100a	100a	93,3a	100a	100a	98,9
Aluminet	Nelson	100a	100a	100a	100a	86,7a	100a	97,8
Aluminet	Tundra	93,3a	100a	93,3a	93,3a	100a	100a	96,7
Aluminet	W Liberty	100 a	100 a	83,3 a	100	100	100	97,2
Raschell	P Dona	93,3ab	100 a	100 a	100a	100a	100a	98,9
Raschell	Mambo	100a	93,3a	93,3a	93,3a	93,3a	100a	95,5
Raschell	Tempo	100a	100a	93,3a	100a	100a	91,7a	97,5
Raschell	Nelson	100a	100a	93,3a	100a	100a	100a	98,9
Raschell	Tundra	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100,0
Raschell	W Liberty	83,3a	100a	86,7a	100a	100a	100a	95,0
Promedio Medios enraizamiento		95,8	99,4	94,7	96,7	98,3	99,3	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

CUADRO 24: Supervivencia a la plantación, de los esquejes producidos bajo la condición de otoño.

Mallas	Variedades	Medios de enraizamiento						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	Salamanca	100a	93,3a	93,3a	93,3a	100a	91,7a	95,3
Aluminet	Spirit	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100,0
Aluminet	Tempo	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100,0
Aluminet	Nelson	80a	100a	100a	100a	100a	100a	96,7
Aluminet	Tundra	100a	100a	85a	100a	100a	100a	97,5
Aluminet	W Liberty	93,3a	86,7a	100a	100a	100a	100a	96,7
Raschell	Salamanca	100a	93,3a	93,3a	100a	93,3a	100a	96,7
Raschell	Spirit	100a	100a	100a	100a	100a	100a	100,0
Raschell	Tempo	100a	100a	100a	100a	100a	93,3a	98,9
Raschell	Nelson	100a	100a	100a	93,3a	100a	100a	98,9
Raschell	Tundra	100a	100a	100a	80a	100a	100a	96,7
Raschell	W Liberty	100a	100a	100a	100a	93,3a	100a	98,9
Promedio Medios enraizamiento		97,8	97,8	97,6	97,2	98,9	98,8	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



CUADRO 25: Desarrollo de brotes laterales en las plantas de clavel después del pinzado, para el ensayo proveniente del enraizamiento de invierno.

Mallas	Variedad	Medios						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	4,3a	5,4a	4,2a	4,7a	5,3a	4,9a	4,8
Aluminet	II:Dona	4,1ab	4,4ab	3,7b	4,7ab	4,1ab	4,4ab	4,2
Aluminet	III:O Tundra	4,3a	3,8a	4,1a	5,1a	3,6a	5a	4,3
Rachel	I:Nelson	4,9a	4,5a	4,9a	5,5a	4,4a	4,8a	4,8
Rachel	II:Dona	4,9ab	4,7ab	5,3a	5,1ab	4,7ab	4ab	4,8
Rachel	III:O Tundra	4,8a	5,3a	4,2a	5a	4,4a	4,6a	4,7
Promedio	Medios enraizamiento	4,6	4,7	4,4	5,0	4,4	4,6	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

CUADRO 26. Desarrollo de brotes laterales en las plantas de clavel después del pinzado, para el ensayo proveniente del enraizamiento de primavera.

Mallas	Variedades	Medios de enraizamiento						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona	4,8b	5,3b	5,1b	6,2ab	6,4ab	7,7a	5,9
Aluminet	Spirit	5,3a	4,9a	5,6a	6a	5,7a	4,7a	5,4
Aluminet	Tempo	6,7ab	6,1ab	8,4a	7,3ab	5,8ab	5b	6,6
Aluminet	Nelson	5,1a	5,6a	7,1a	6a	5,7a	5,2a	5,8
Aluminet	Tundra	6,9a	7,3a	7,7a	4,8a	5,2a	7a	6,5
Aluminet	W Liberty	5,7a	7,3a	6,2a	5,9a	5a	6,1a	6
Raschell	P Dona	4,7b	5,6b	6,1ab	6,1ab	4,7b	5,2b	5,4
Raschell	Spirit	4,9a	4,1a	5,7a	5,2a	5,4a	4,9a	5
Raschell	Tempo	6,3a	6,2a	7,9a	5a	7,2a	5,2a	6,3
Raschell	Nelson	6a	5,2a	6,1a	5,4a	5,2a	6,4a	5,7
Raschell	Tundra	6a	5,8a	6,3a	6,2a	6,2a	6,7a	6,2
Raschell	W Liberty	4,1a	6,3a	6,3a	5,9a	5,1a	6a	5,6
Promedio	Medios enraizamiento	5,5	5,8	6,6	5,8	5,6	5,8	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



CUADRO 27. Desarrollo de brotes laterales en las plantas de clavel después del pinzado, para el ensayo proveniente del enraizamiento de verano.

Mallas	Variedades	Medios de enraizamiento						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona	4,8a	3,9a	4,9a	3,4a	4,4a	3,6a	4,2
Aluminet	Mambo	4,4a	4,9a	4,6a	4,2a	5,1a	4,6a	4,6
Aluminet	Tempo	5,3a	5a	5,8a	4,2a	5,9a	5,6a	5,3
Aluminet	Nelson	4,1a	4,8a	4,2a	4,9a	4,4a	3,7a	4,4
Aluminet	Tundra	3,8a	5,2a	4,6a	4,3a	4,2a	4,8a	4,5
Aluminet	W Liberty	4,9a	4,8a	5,1a	4,4a	4,4a	4,6a	4,7
Raschell	P Dona	4,4a	4,6a	4,7a	3,8a	5,2a	4,6a	4,6
Raschell	Mambo	4,7a	4,6a	5,3a	4,3a	4,3a	5,3a	4,8
Raschell	Tempo	6,7a	5,2a	5,7a	5,8a	5,2a	5,3a	5,7
Raschell	Nelson	4,1a	5a	4,2a	3,9a	3,8a	4,3a	4,2
Raschell	Tundra	3,7a	4,1a	3,6a	4,1a	4,4a	4a	4,0
Raschell	W Liberty	5a	5,1a	4,9a	5a	5,3a	4,8a	5,0
Promedio	Medios enraizamiento	4,7	4,8	4,8	4,4	4,7	4,6	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

CUADRO 28. Desarrollo de brotes laterales en las plantas de clavel después del pinzado, para el ensayo proveniente del enraizamiento de otoño.

Mallas	Variedades	Medios de enraizamiento						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	Salamanca	3,8a	3,8a	4,1a	3,7a	4,4a	3,9a	4
Aluminet	Spirit	3,7a	4,4a	3,8a	3,9a	4a	4,6a	4,1
Aluminet	Tempo	5,3a	6,1a	6,2a	5,6a	5,2a	5,2a	5,6
Aluminet	Nelson	3,8a	4,8a	4,2a	4,2a	4,8a	4,1a	4,3
Aluminet	Tundra	3,9a	5,6a	4,9a	4,6a	3,9a	4,6a	4,6
Aluminet	W Liberty	5,6a	5,3a	4,8a	5,7a	4,4a	5,7a	5,3
Raschell	Salamanca	4,6a	3,6a	4,1a	3,6a	3,4a	3,6a	3,8
Raschell	Spirit	3,9a	4,1a	4,6a	4,1a	4,1a	3,8	4,1
Raschell	Tempo	5,6a	5,3a	5,4a	5,8a	5,1a	5,4a	5,4
Raschell	Nelson	4,2a	4a	4,4a	4,1a	3,4a	4a	4
Raschell	Tundra	4,4a	4,3a	5,3a	4,7a	4,1a	4,1a	4,5
Raschell	W Liberty	4,8a	4,4a	5,4a	4,9a	4,4a	4,7a	4,8
Promedio	Medios enraizamiento	4,5	4,6	4,8	4,6	4,3	4,8	

Columnas con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



Producción

Pará evaluar si hay efecto de los cambios intruducidos en los sistemas de enraizamiento se realizaron plantaciones en invernadero en suelo, en Quillota , de esquejes provenientes de los períodos de invierno y verano, en ellos se midió largo de vara, numero de nudos por vara, grosor del tallo, diametro de la flor abierta , numero de brotes y el numero de botones secundarios.

CUADRO 29. Evaluación del diámetro de la flor en mm en plantas de clavel proveniente del enraizamiento de invierno.

Mallas	Variedad	Medios						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	61,9a	61,4a	61,9a	64,5a	62,4a	64,3a	62,6
Aluminet	II:Dona	64,4a	63,6a	60,4a	64,3a	65,1a	63,8a	63,6
Aluminet	III:O Tundra	64,6a	64,1a	62,2a	64,4a	64,6a	66,1a	64,3
Rachel	I:Nelson	62,9ab	58,9b	60,2ab	65,1a	63,3ab	63,6ab	62,3
Rachel	II:Dona	62,2a	65,5a	62,4a	65,2a	66,1a	63,2a	64,1
Rachel	III:O Tundra	63,3a	65,1a	64,6a	65,1a	60,4a	65,5a	64,0
Promedio	Medios enraizamiento	63,1	63,1	62,0	64,8	63,7	64,4	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

CUADRO 30. Evaluación del largo de vara, en plantas de clavel proveniente del enraizamiento de invierno.

Mallas	Variedad	Medios						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	48a	51,9a	44,9a	48,3a	48,1a	45a	47,7
Aluminet	II:Dona	48ab	49,1ab	50,4ab	50,6ab	51,8ab	50ab	50,0
Aluminet	III:O Tundra	49a	47,4a	51,6a	47,9a	49,1a	47,4a	48,7
Rachel	I:Nelson	50a	46,9a	48,9a	49,6a	45,5a	49,1a	48,3
Rachel	II:Dona	51ab	49,1ab	54,2a	48,8ab	46,9b	51,6ab	50,3
Rachel	III:O Tundra	47,8a	47,4a	48,4a	48,2a	49a	47a	48,0
Promedio	Medios enraizamiento	49	48,6	49,7	48,9	48,4	48,4	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



CUADRO 31. Evaluación del número de nudos por vara en plantas de clavel, para el ensayo proveniente del enraizamiento de invierno.

Mallas	Variedad	Medios						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	10,7a	11,2a	10,4a	10,6a	10,9a	11,8a	10,9
Aluminet	II:Dona	11,6a	12a	11,4a	11,8a	11,4a	11,8a	11,7
Aluminet	III:O Tundra	11,3a	11,3a	11,4a	11,4a	11,6a	11,1a	11,4
Rachel	I:Nelson	11,2a	10,6a	11,6a	10,7a	10,6a	11a	11,0
Rachel	II:Dona	11,2a	11,7a	11,7a	11,6a	11,4a	11,4a	11,5
Rachel	III:O Tundra	11,4a	11,8a	11,2a	10,9a	11,3a	11,8a	11,4
Promedio	Medios enraizamiento	11,2	11,4	11,3	11,2	11,2	11,5	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

CUADRO 32. Evaluación del desarrollo de brotes laterales en las plantas de clavel después del pinzado, para el ensayo proveniente del enraizamiento de invierno.

Mallas	Variedad	Medios						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	2a	2,8a	2a	2,6a	3,1a	3,3a	2,6
Aluminet	II:Dona	4,1a	3,7a	3,9a	3,3a	3,7a	2,9a	3,6
Aluminet	III:O Tundra	3,8a	3,9a	4a	3,1b	3,6a	3,2a	3,6
Rachel	I:Nelson	2,8a	3,1a	3,9b	3a	2,8a	3,1a	3,1
Rachel	II:Dona	3,6a	3,9a	3,9a	3,8a	4,3a	4a	3,9
Rachel	III:O Tundra	3,7a	4,3a	4,1a	4,4a	4,4a	4,2a	4,2
Promedio	Medios enraizamiento	3,3	3,6	3,6	3,4	3,7	3,5	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

CUADRO 33. Diámetro de vara floral de clavel, para el ensayo proveniente del enraizamiento de invierno.

Mallas	Variedad	Medios						Promedio variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	I:Nelson	4,9b	5,4ab	5,3b	5,6ab	5,8ab	6,3a	5,6
Aluminet	II:Dona	5,6a	5,5a	5,8a	5,6a	5,6a	5,4a	5,6
Aluminet	III:O Tundra	5,4a	5,5a	5,7a	5,6a	5,2a	5,2a	5,4
Rachel	I:Nelson	5,4ab	5,4ab	5,3ab	5,5ab	4,9b	5,1b	5,3
Rachel	II:Dona	5,8a	5,2a	6a	5,8a	5,5a	6,2a	5,8
Rachel	III:O Tundra	4,9a	5,4a	5,8a	5,8a	5,7a	5,5a	5,5
Promedio	Medios enraizamiento	5,3	5,4	5,7	5,7	5,5	5,6	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

En terminos generales los esquejes provenientes de plantas producidas en distintos medios tanto bajo malla rushell como malla aluminet no variaron sus parametros productivos, hay sólo un pequeño efecto en la variedad Dona medio 5. El largo de las varas en general en corto debido a que corresponde a la primera



flor de plantas enraizadas en invierno y trasplantadas en primavera período durante el cual por efecto de temperatura y luz la producción de varas se acelera con el consiguiente acortamiento de la estructura.

Evaluaciones de esquejes enraizados en verano y trasplantados en otoño

Cuadro 34 Efecto de los medios de enraizamiento, y de las mallas en el largo de vara de la primera flor de clavel (verano)

Mallas	Variedades	Medios						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona I	74,1a	74,9a	79,1a	78,3a	76,7a	76,6a	76,6
	Mambo II	74,3a	79,7a	78,2a	79a	72,4a	78,3a	77,0
	Tempo III	81,7a	81,1a	78,2a	76,1a	81,1a	76,9a	79,2
	Nelson IV	76,1a	79,8a	76,6a	75,5a	81,8a	80,1a	78,3
	Tundra V	75,7a	78,5a	79,2a	80,2a	79a	74,1a	77,8
	W Liberty VI	79,4a	78a	76,1a	78,3a	72,7a	77,8a	77,1
Raschell	P Dona I	76,4a	82,4a	78,7a	78,7a	77,8a	77,3a	78,6
	Mambo II	75,6a	76,3a	78a	78,3a	78,2a	78,4a	77,5
	Tempo III	76,2a	80,3a	78,9a	78,4a	81a	82,4a	79,5
	Nelson IV	82,4a	80a	77,7a	80,8a	80,7a	79,6a	80,2
	Tundra V	73,5a	77,8a	74,1a	74,5a	76,8a	77a	75,6
	W Liberty VI	77,5a	74a	74,2a	79,3a	77,3a	77,3a	76,6
Promedio	Medios enraiz	76,9	78,6	77,4	78,1	78,0	78,0	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

Cuadro 35 Efecto de los tratamientos en el número de botones (verano)

Mallas	Variedades	Medios						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona I	3,4a	3,9a	3,9a	3,9a	3a	4,1a	3,7
	Mambo II	2,9a	3,3a	3,3a	3,4a	4,7a	3,8a	3,6
	Tempo III	3,2a	3,6a	4,1a	4,3a	3,2a	3,6a	3,7
	Nelson IV	3,9a	3,1a	4a	4,3a	4,2a	3,7a	3,9
	Tundra V	3,7a	3,3a	3,8a	4,1a	4a	4a	3,8
	W Liberty VI	4,4a	3,7a	4,7a	4,7a	2,6a	3,2a	3,9
Raschell	P Dona I	3,4a	4,6a	3,8a	3,8a	3,9a	4a	3,9
	Mambo II	4,6a	4,1a	4a	4,6a	3,2a	4,7a	4,2
	Tempo III	3,9a	3,9a	3,7a	4,3a	3,9a	3,7a	3,9
	Nelson IV	3,7a	3,6a	4,8a	4a	4,3a	3,4a	4,0
	Tundra V	4,6a	3,9a	5,7a	5,3a	4,8a	4,9a	4,9
	W Liberty VI	3,7a	3,6a	2,7a	5,2a	4a	4,1a	3,9
Promedio	Medios enraiz	3,8	3,7	4,0	4,3	3,8	3,9	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



Cuadro 36 Efecto de los medios de enraizamiento y mallas de sombreo en el número de brotes desarrollados por planta (verano)

Mallas	Variedades	Medios						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona I	4,3a	4,4a	4,8a	5,6a	4,6a	3,8a	4,6
	Mambo II	5a	4a	5,1a	3,2a	5,1a	4,8a	4,5
	Tempo III	3,4a	4,6a	4,4a	3,9a	1,9a	3,4a	3,6
	Nelson IV	4a	3,9a	4,3a	3,6a	3a	3,2a	3,7
	Tundra V	4,4a	3,2a	3,9a	4a	3,7a	5,2a	4,1
	W Liberty VI	4,7a	3,9a	3,8a	2,6a	2,9a	3,7a	3,6
Raschell	P Dona I	4,4a	4,3a	4,6a	4a	4,2a	4,4a	4,3
	Mambo II	5,4a	4,2a	4,1a	3,9a	5,2a	4a	4,5
	Tempo III	4,2a	1,9a	4,1a	3,4a	2,3a	2,8a	3,1
	Nelson IV	4,4a	4a	4,1a	2,8a	3,8a	3,7a	3,8
	Tundra V	4,8a	5a	4,8a	4,1a	4,4a	5a	4,7
	W Liberty VI	4,9a	2,7a	3,9a	3,6a	3,8a	3,9a	3,8
Promedio	Medios enraiz	4,5	3,8	4,3	3,7	3,7	4,0	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

Cuadro 37 Número de nudos formados por vara bajo distintos mados de enraizamiento y mallas

Mallas	Variedades	Medios						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona I	11,3a	11,4a	11,4a	11,3a	11,9a	11,7a	11,5
	Mambo II	11,2a	11,3a	11,6a	10,8a	11,2a	11,4a	11,3
	Tempo III	11,4a	11,4a	10,9a	11,4a	12,3a	11,7a	11,5
	Nelson IV	11,7a	11,3a	11,3a	11,3a	11,9a	11,8a	11,6
	Tundra V	11,8a	11,3a	10,9a	10,9a	11,8a	11,8a	11,4
	W Liberty VI	12,1a	12,2a	10,8a	11,8a	11,4a	12a	11,7
Raschell	P Dona I	11,3a	12,3a	11,4a	11,6a	12,1a	12,6a	11,9
	Mambo II	11,6a	11,6a	11,3a	11,1a	12,1a	10,9a	11,4
	Tempo III	12,3a	12a	12,6a	11,4a	11,9a	11,7a	12,0
	Nelson IV	11,9a	11,1a	11,4a	12,2a	12,4a	11,3a	11,7
	Tundra V	11,3a	11,8a	11,6a	11a	11,3a	11,7a	11,5
	W Liberty VI	11,6a	11,1a	11,2a	12a	11,1a	11,6a	11,4
Promedio	Medios enraiz	11,6	11,6	11,4	11,4	11,8	11,7	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



Cuadro 38 Efecto de los tratamientos en el diámetro de la flor abierta en mm

Mallas	Variedades	Medios						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona I	78,5a	80,9a	80,4a	80,3a	81,2a	81,7a	80,5
	Mambo II	80,2a	78,6a	78,9a	78,1a	79a	79,2a	79,0
	Tempo III	76,3d	78,8bc d	78cd	77d	76,2d	81,2abc d	77,9
	Nelson IV	81,8ab	81,4ab c	79,9ab c	80,2abc	80,8abc	75,1c	79,9
	Tundra V	80ab	76,7b	82ab	77,3ab	77,5ab	77,3ab	78,5
	W Liberty VI	78,9a	78,4a	80,1a	79a	78,3a	77,8a	78,8
Raschell	P Dona I	78,1a	79,4a	81,3a	81,9a	77,4a	78,9a	79,5
	Mambo II	79,5a	79,3a	82,4a	81,3a	76,8a	76,8a	79,4
	Tempo III	84,2ab	85,7a	84,1ab c	79,6abc d	81,8abc d	82abcd	82,9
	Nelson IV	80,5abc	78abc	81,2ab c	80,2abc	79,6abc	82,5a	80,3
	Tundra V	76,6b	79,8ab	76,5b	79,2ab	83a	80,3ab	79,2
	W Liberty VI	79,5a	78,6a	81,8a	81,4a	79,2a	80,6a	80,2
Promedio	Medios enraiz	79,5	79,6	80,6	79,6	79,2	79,5	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).

Se puede indicar que en tres variedades hay efecto de los tratamientos en el diámetro de flor abierta, sin embargo todas las flores cumplieron la norma mínima de 70 mm abiertas

Cuadro 39 Efecto de los tratamientos en el diámetro vara floral

Mallas	Variedades	Medios						Promedio Variedades
		1	2	3	4	5	6	
Aluminet	P Dona I	7,3a	6,5ab	6,8ab	6,4ab	6,2ab	6,5ab	6,6
	Mambo II	6,6ab	5,7b	6,5ab	6,1ab	6,9a	6,1ab	6,3
	Tempo III	7,2a	7abc	7abc	6,7abc	6,3abc	7,1ab	6,9
	Nelson IV	6,5a	5,5a	6,6a	6,4a	5,9a	6,2a	6,2
	Tundra V	6,4a	6,8a	6,4a	6,5a	6,5a	5,8a	6,4
	W Liberty VI	6,4a	6,2a	6,5a	6,5a	6,8a	6,3a	6,5
Raschell	P Dona I	6,6ab	6,7ab	6,6ab	6,4ab	7ab	6,1b	6,6
	Mambo II	6,5a	5,8a	6,8a	6a	6,1a	6,8a	6,3
	Tempo III	6,7abc	6,5abc	6,6abc	6,1c	6,4abc	6,7abc	6,5
	Nelson IV	5,7a	5,6a	6,3a	5,7a	5,7a	6,1a	5,9
	Tundra V	5,9a	5,5a	6,6a	6,6a	6a	6,5a	6,2
	W Liberty VI	6,2a	5,9a	5,9a	6,4a	5,8a	6a	6,0
Promedio	Medios enraiz	6,5	6,1	6,6	6,3	6,3	6,4	

Valores con letras distintas en cada variedad presentan diferencias estadísticamente significativas (Test de Tukey, $\alpha=0.05$).



CUADRO 40. Registros climáticos obtenidos durante la realización de los ensayos.

Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 24/10/02								
	Fecha	Hora	%H°R 19	%H°R 20	T° Aire 19	T° Aire 20	T° B 19	T° B 20
	24,10,02	16:35	70	78	27,2	25,2	14	20,2
	28,10,02	09:30	87,7	88,1	15,4	15,9	18,4	20,2
	28,10,02	15:55	77,4	80	21,8	23		19,9
Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 17/01/03								
Condición	Fecha	Hora	%H°R 19	%H°R 20	T° Aire 19	T° Aire 20	T° B 19	T° B 20
	17,01,03	16:35	71	72	27	26	23,6	22,8
	19,01,03	09:15	73,6	84,3	18,3	18,8	13,5	16,1
	19,01,03	13:00	67,3	68,3	30,4	33,2	22,9	27,6
	19,01,03	15:45	81,6	70,9	21,7	23,8	18,6	19
con sol	20,01,03	09:30	86,8	91,8	21,1	21,9	15,9	18,4
nublado	20,01,03	12:45	75,3	90,3	24,8	23,6	19,8	21,3
	20,01,03	17:55	84,6	87	22,7	22,5	20	20,5
	24,01,03	09:35	90	92,3	19,2	19,7	15	18
	24,01,03	14:15	72	76,5	30,6	30,9	26,8	26,5
	27,01,03	09:40	86,9	86,7	23,6	21,9	17,5	19,7
	27,01,03	13:55	74,5	74,2	30	29,9	24,4	26
	31,01,03	09:40	90,4	86,2	20,7	21,8	17,2	18,9
	31,01,04	14:40	75,7	80,4	30	33,1	26,8	26,7
Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 30/04/03								
Condición	Fecha	Hora	%H°R 19	%H°R 20	T° Aire 19	T° Aire 20	T° B	T° B 20
Con sol	30,04,03	10:55	99,9	97	15,7	18,9	16,1	16,1
Con sol	30,04,03	16:20	81,3	88,5	18,3	16,2	19,6	17,9
Con sol	02,05,03	09:30	85,8	90,5	14,3	16,3	10,4	15,1
Con sol	02,05,03	11:49	81,9	79,5	24,2	26,1	15,2	18,4
Con sol	05,05,03	09:39	97,5	99,5	12,3	11,9	10,8	15,8
Con sol	05,05,03	11:10	95		15		13,1	17,5
Con sol	05,05,03	14:20	86,6	88,1	25,9	22,8	20,7	21,1
Con sol	05,05,03	16:40	86,5	81	18,4	19,3	17,7	19,1
Nublado	09,05,03	09:50	92,9	97,8	9,6	10,4	8,8	13,1
Nublado	09,05,03	12:40	91	98,8	13	13,4	9,5	13,5
Nublado	09,05,03	14:16	95,6	99,9	13,4	15,2	11,3	13,2
Nublado	09,05,03	16:42	96,9	99,9	12,2	13,5	10,5	
Con sol	12,05,03	09:40	95,1	99,9	10,7	12,4	8,3	12,9
Con sol	12,05,03	14:10	91,5	85,4	20,6	22,6	14,2	18,6
Con sol	12,05,03	17:00	84,4	83,3	16	16,7	14,1	17,4
	16,05,03	09:00	94,9	99,1	8,3	8,3	7	10,3
	16,05,03	14:30	92	88,2	17,3	18,7	15,9	17
	16,05,03	16:40	88	87,3	14,3	13,8	14,4	13,5
	19,05,03	10:53	94,6	92,7	8,2	7,8	5,8	5,4
	19,05,03	14:15	97,8	95,5	11,9	12,3	8,3	10,5
	19,05,03	16:49	96,7	99,2	10,8	10,8	10,5	15,6
	20,05,03	09:45	99,8	99,9	8,3	11,3	7,5	15,1
	20,05,03	14:45	86,9	88	12,1	11,9	8,5	16,4

Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 24/10/02						
	Fecha	Hora	T° Follaje Alum 19	T° Follaje Alum 20	T° Follaje Raschell 19	T° Follaje Raschell 20
	28,10,02	09:30	13	11	12	11
Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 17/01/03						
Condición	Fecha	Hora	T° Follaje Alum 19	T° Follaje Alum 20	T° Follaje Raschell 19	T° Follaje Raschell 20
	17,01,03	16:35	17	16	17	15
	19,01,03	09:15	8	6	7	3
	19,01,03	13:00	17	19	16	18



	19,01,03	15:45	12	9	9	10
con sol	20,01,03	09:30	16	18	15	20
nublado	20,01,03	12:45	14	13	18	12
	20,01,03	17:55	16	17	15	17
	24,01,03	09:35	15	18	14	17
	24,01,03	14:15	22	25	23	24
	27,01,03	09:40	16	19	17	20
	27,01,03	13:55	26	24	27	25
	31,01,03	09:40	17	20	18	20
	31,01,04	14:40	25	26	24	27

Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 30/04/03

Condición	Fecha	Hora	T° Follaje Alum	T° Follaje Alum	T° Follaje Raschell 19	T° Follaje Raschell
	30,04,03	10:55	19	20	18	20
Con sol	30,04,03	16:20	19	16	18	14
Con sol	02,05,03	09:30	10	8	13	8
Con sol	02,05,03	11:49	12	10	14	11
Con sol	02,05,03	11:49	20	19	20	20
Con sol	05,05,03	09:39	10	12	13	13
Con sol	05,05,03	14:20	19	20	21	21
Con sol	05,05,03	16:40	11	12	12	13
Nublado	09,05,03	09:50	5	7	5	9
Nublado	09,05,03	12:40	8	10	9	10
Nublado	09,05,03	14:16	9	11	9	12
Nublado	09,05,03	16:42	10	10	10	10
Con sol	12,05,03	09:40	7	11	9	10
Con sol	12,05,03	14:10	14,5	17	16	18
Con sol	12,05,03	17:00	9	12	9	11
	16,05,03	09:00	4	6	6	7
	16,05,03	14:30	13	14	12	15
	16,05,03	16:40	9	4	7	3
	19,05,03	10:53	6	6	6	7
	19,05,03	14:15	10	12	11	10
	19,05,03	16:49	7	7	9	8
	20,05,03	09:45	5	6	4	8
	20,05,03	14:45	8	11	9	12

Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 24/10/02

	Fecha	Hora	Lux Aluminet(x10) B19	Lux Alum(x10) B20	Lux Raschell(x10) B19	Lux Raschell(x10) B20
	28,10,02	9:30	610	510	557	455

Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 17/01/03

Condición	Fecha	Hora	Lux Aluminet(x10) B19	Lux Alum(x10) B20	Lux Raschell(x10) B19	Lux Raschell(x10) B20
	19,01,03	9:15	1029	1370	580	1614
	19,01,03	13:00	930	1990	1170	1220
con sol	20,01,03	9:30	1136	1293	1076	960
nublado	20,01,03	12:45	503	295	570	375
	24,01,03	9:25	349		213	
	24,01,03	14:00	1750		1943	
	27,01,03	9:25	402	540	295	340
	27,01,03	13:45	1447	1670	1012	1826
	31,01,03	9:35	395	447	278	305

Registro de datos tomados durante el ensayo de enraizamiento del 30/04/03

Condición	Fecha	Hora	Lux Aluminet(x10) B19	Lux Alum(x10) B20	Lux Raschell(x10) B19	Lux Raschell(x10) B20
Con sol	30,04,03	16:20	79		82	89
Con sol	02,05,03	9:30	526	686	507	460



Con sol	02,05,03	11:49	760	750	874	1240
Con sol	05,05,03	9:39	300	505	351	595
Con sol	05,05,03	14:20	763	568	560	473
Con sol	05,05,03	16:40	75	76	70	74
Nublado	09,05,03	9:50	125	157	126	114
Nublado	09,05,03	12:40	160	157	182	125
Nublado	09,05,03	14:16	160	140	160	115
Nublado	09,05,03	16:42	32	40	32	38
Con sol	12,05,03	9:40	414	428	326	314
Con sol	12,05,03	14:10	518	1075	1002	671
	16,05,03	9:00	335	395	255	374
	16,05,03	14:30	453	574	402	660
	19,05,03	10:53	259	260	233	224
	19,05,03	14:15	237	215	222	197
	19,05,03	16:49	51	53	51	48
	20,05,03	9:45	71	97	68	82
	20,05,03	14:45	87	140	135	67



E) IMPACTOS DEL PROYECTO

Los principales impactos del proyecto tienen relación con haber corroborado algunas de las hipótesis planteadas inicialmente, entre ellas que la aplicación de hormonas debe ser diferida en las distintas estaciones debido a los cambios en los contenidos endógenos de las hormonas naturales en las plantas madres y por ende en los esquejes, esto ha permitido mejorar de manera importante las pérdidas de esquejes en la estación estival. Se estima que el porcentaje general de enraizamiento en esta época en la empresa subió en un 15 %. Durante el invierno las pérdidas de esquejes suelen ser menores y aquí el impacto más grande fue lograr bajar de 45 a 28 días en promedio general de las variedades que usa la empresa, el período de rizogénesis.

Con respecto a las épocas de primavera y otoño, el complejo sistema entre ambiente y la planta es aún más difícil de manejar debido a que suelen alternarse días soleados calidos con otros nublados y fríos, en este sentido es muy importante establecer una relación entre luz y temperatura, el proyecto nos ha permitido establecer que los días calidos no es necesario usar mallas de sombreo si se aplica la cantidad de agua adecuada a las camas de enraizamiento, mientras los días fríos es importante bajar en alguna medida la alta incidencia de luz. Esto a pesar de no haber tenido una respuesta clara al uso de mallas de sombreo aluminizada o negra sobre las camas de enraizamiento.

Un muy importante impacto del proyecto en la gestión de la empresa fue haber determinado que el uso del cepellón biodegradable si bien mejora el enraizamiento en algunas variedades y épocas, esta mejora no es del orden de magnitud que cubra los costos de introducir esta tecnología que tiene un valor unitario de \$ 8 por esqueje.

Con respecto a la implementación de las camas calientes, sin dudas en la mayoría de las variedades arroja un resultado positivo, la unidad central de calefón y matrices está estudiada para aumentar la superficie calefaccionada, esta medida se tomará al trasladar el centro de producción a una parcela más grande que permita un crecimiento en la cantidad de las plantas madres como la incorporación, si fuese necesario, de otras especies a la empresa. Esta situación está en etapa de escalamiento comercial, y es sin dudas el mayor impacto del proyecto a la empresa, esto ha permitido mejorar la relación beneficio costos y estar en condiciones de asumir un crédito para agrandar la infraestructura, generando más empleos y mejorando la condición de los socios.



ANEXO Nº 1

RESÚMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

FECHA 30.01.2002

1.- ANTECEDENTES GENERALES

CÓDIGO PROYECTO	
TÍTULO DEL PROYECTO	Optimización del proceso de enraizamiento de esquejes de clavel
EMPRESA	BiggiFlora Ltda.
INFORME DE AVANCE Nº	Final

2.- CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES

2.1.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS (Según Términos de Referencia)

- Puesta en marcha
- Cotizar y comprar los materiales para el proyecto
- Construir estructuras de protección.
- Plantación de los tres cultivos
- Cosecha de Alstroemeria
- Cosecha de Miniclavel
- Cosecha de Orquídeas
- Evaluación de los ensayos
- Análisis de resultados
- Conclusiones del Estudio
- Entrega de informe Final

2.2.- ACTIVIDADES EFECTIVAMENTE DESARROLLADAS

- Puesta en marcha
- Cotizar y comprar los materiales para el proyecto
- Construir estructuras de protección.
- Plantación de los tres cultivos
- Cosecha de Alstroemeria
- Cosecha de Miniclavel
- Cosecha de Orquídeas
- Evaluación de los ensayos
- Análisis de resultados
- Conclusiones del Estudio
- Entrega de informe Final



(ANEXO N° 3)

IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

CÓDIGO DEL PROYECTO	
TÍTULO DEL PROYECTO	Optimización del proceso de enraizamiento de esquejes de clavel
EMPRESA	BiggiFlora Ltda.

IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO
(Señalar los principales resultados obtenidos en el proyecto y las acciones que se desarrollarán para implementarlo productivamente)

A medida que se fueron produciendo los resultados del proyecto la empresa fue adoptándolos en su gestión comercial.

El primer año se cambió la formulación y la aplicación de las hormonas, esto significó pasar de los tratamientos tradicionales de hormona en polvo a tratamientos por 24 horas con IBA diluido, las dosis empleadas son diferenciadas para los tres tipos de plantas (de fácil, normal y difícil formación de raíces) y también son adecuadas a la época del año.

Al segundo año se ha implementado un sistema diferido invierno verano de enraizamiento, también se ha implementado el sistema de las camas calientes, como se ha determinado hay variedades en las cuales es necesario emplear este estímulo térmico y otras en las cuales puede no usarse.

Con respecto a los medios de enraizamiento y el uso de mallas, los resultados indican que no hay variaciones importantes en el resultado de acidificación de medios y por lo tanto se mantiene el empleo de perlita, con respecto a las mallas los resultados no son concluyentes sin embargo se espera implementar el uso de malla aluminizada móvil.

Con respecto al uso del cepellón importado de Holanda, si bien tiene un resultado interesante dependiendo de la época y variedades no fue el resultado esperado (muy superior al resto) y debido al costo que involucra no fue adoptado en la producción comercial.