

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



Respuesta al enraizamiento de esquejes en ocho variedades del cultivo de azalea (Rhododendron spp.)

Por:

ONESIMO CORTES LEON

TESIS

Presentada como requisito parcial para

Obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Febrero de 1999.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

***Respuesta al enraizamiento de esquejes en ocho
variedades del cultivo de azalea (Rhododendron spp.)***

Por:

Onésimo Cortés León

TESIS

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como
requisito parcial para obtener el título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

APROBADA

DR. VALENTIN ROBLEDO TORRES
Presidente del Jurado

**DR. ADALBERTO BENAVIDES M.
VELASCO**

Sinodal

M.C. REYNALDO ALONSO

Sinodal

M.C. MARIANO FLORES DAVILA
COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Febrero de 1999.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo con mucho respeto a un gran amigo que me ha acompañado y acompañará toda mi vida:

A Dios

Por haber sabido escuchar todas mis súplicas, ya que con el simple hecho de pensar en el, me da la luz que necesita mi camino para llegar a lo positivo. No tengo mejor manera de agradecerle, más que ser un hombre de bien y recibir esta vocación con mucho entusiasmo que el me ha dado para servir a mi Patria.

A mis Padres

Profre. Onésimo Cortés Alejo
é
Inés León Ponce

Por darme la vida, por el incalculable valor que representan en ella, por el cariño y amor que ha reinado en su hogar, que es la base de mi motivación para seguir adelante. Gracias por inculcarme el afán de superarme, no escatimando esfuerzos para a ser de mi un profesionalista, por toda esa confianza, sacrificios y preocupaciones hacia a mí, reciban este humilde trabajo como muestra de mi infinito amor y agradecimiento hacia ustedes queridos Padres.

A mi hijito

Luis Fernando

Que amo tanto por llevar mi sangre y por ser la llave clave a mi superación.

A mis Hermanos

Rosario

Carmen

José de Jesús

Ma. Inés

Dominga

Micaela

Por su ejemplo, consejos y amor, por compartir juntos momentos muy agradables y amargos, pero que siempre hemos sabido sacar adelante. Gracias Hermanos.

A todos mis sobrinos con mucho amor

A todos mis familiares

Especialmente a mi tía Antelma León y Benjamín Martínez por darme su confianza y aprecio, así mismo a mis primos Máximo Santiago y Salo de Santiago.

A mis cuñados

Dr. Martín Córdoba López y Lic. Francisco Hernández Galicia

A la Familia Ramirez Escobar

Por haberme brindado su amistad y aprecio, con los cuales pase momentos muy agradables y por considerarme un miembro más en su familia.

A todos mis compañeros **de la Generación 85**, en especial a mi compañero el Ing. Luciano Linares Vargas por su valiosa amistad, así mismo al Ing. Fernando Ruíz García é Ing. Salomón Zavala J, a mis compañeros de cuarto Arturo Valencia V, Manuel Velázquez Ch, así como a la Lic. Cristina Reyes por su amistad y a un amigo desde la niñez Nelson Salas Salas, y a ti que te tomas la molestia de leer este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Mater:

La Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, por ser un testigo mudo de todas mis aspiraciones y anhelos, por ser la madre intelectual que me hizo abrir los ojos a la realidad, en donde pase los mejores momentos de mi vida, en la cual con todos sus contrastes y recuerdos quedaran grabados en mi mente y corazón para siempre.

Agradezco profundamente al **Dr. Valentín Robledo Torres** por su constante asesoramiento durante el desarrollo de esta tesis, que sin ello no hubiera sido posible culminarla y por su valiosa amistad que me ha brindado.

Al **Dr. Adalberto Benavides Méndoza** por haber dedicado gran parte de su tiempo a la revisión de este trabajo, por su constante apoyo para la realización del mismo y por su sincera amistad.

De igual manera agradezco al **Dr. Reinaldo Alonso Velasco** por haberse tomado la molestia en la revisión de este trabajo.

A todo el personal académico del **Departamento de Horticultura** por todo el apoyo brindado durante mi estancia en esta Universidad, especialmente a todos los maestros que contribuyeron a mi formación profesional.

INDICE DE CONTENIDO

PAG.

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
INDICE DE CONTENIDO	vi
INDICE DE CUADROS	viii
INTRODUCCION	1
- Objetivos	2
- Hipótesis	2
REVISION DE LITERATURA	3
<i>Historia y Origen</i>	3
<i>Taxonomía</i>	5
<i>Clasificación botánica de la azalea</i>	6
<i>Descripción de la planta</i>	6
<i>Importancia económica</i>	8
<i>Variedades recomendadas para la comercialización</i>	10
Descripción de variedades de Rhododendron spp. Cultivadas en	

<i>Tenango de las flores, Pue.</i>	12
<i>Otro uso de la Azalea</i>	15
<i>Requerimientos climáticos del cultivo</i>	16
Temperatura	16
Requerimientos de luz	18
<i>Humedad relativa</i>	19
Requerimientos de suelo	20
Substratos	21
Requerimientos de pH	22
Materia organica	22
	<u>PAG.</u>
<i>Requerimientos de agua</i>	23
<i>Riego</i>	24
Propagacion de la Azalea	24
Propagación por Semilla	25
Propagación por Estacas	26
Propagación por Injerto	27
Propagación por Acodos	28
Nutricion de la azalea	28
Valores críticos al análisis de la hoja para las azaleas	30
Cuidados del cultivo de la azalea	30
Comercialización de la azalea	31
Propiedades toxicas de la azalea	32
<i>Plagas y enfermedades de la azalea</i>	33
Plagas de la azalea	33
Enfermedades de la azalea	37
MATERIALES Y METODOS	43
Diseño experimental	44

<i>Tratamientos</i>	44
<i>Análisis de Varianza</i>	47
Variables a medir	49
RESULTADOS Y DISCUSIONES	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
<i>RESUMEN</i>	66
<i>LITERATURA CITADA</i>	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro núm.	Pag.
1	<i>Análisis de Varianza para el número de raíces en el cultivo de la azalea</i> 52
2	<i>Respuesta al número total de raíces de ocho cultivares de azalea al enraizamiento de esquejes (a) y su respuesta a cuatro enraizadores (b).</i> 53

4 Comparación de medias para la longitud de raíces en esquejes de azalea. 55

6 Comparación de medias para el número de hojas nuevas en el cultivo de la azalea y su respuesta al genotipo y enraizador. 58

7	Análisis de varianza para la emergencia de las raíces en el cultivo de la azalea.	59
---	---	----

8 Comparación de medias para la emergencia de raíces en el cultivo de la azalea y su respuesta al genotipo y enraizador **60**

9 **Análisis de varianza para el diámetro de tallo en el enraizamiento** **61**
del Cultivo de la azalea.

Cuadro núm.		Pag.
10	Comparación de medias para el diametro de tallo sobre el enraizamiento de esquejes de azalea.	62
11	Análisis de varianza para el crecimiento de tallo durante el enraizamiento de esquejes en el cultivo de la azalea.	63

INTRODUCCION

El cultivo de la azalea (*Rhododendron spp.*), esta compuesto por más de 2, 100 especies e híbridos que se han obtenido principalmente en Bélgica y Estados Unidos. La mayoría de las azaleas son nativas del área Sur Oriental de Asia, desde el Noroeste de los Himalayas, Tibet, Oeste y Centro de China hasta Malasia y las Islas Filipinas. La azalea empezó a ser cultivada por los floricultores para su uso como especie ornamental, ya que los colores de flores de estas plantas son vistosas en jardines, casas, parques, etc. Además de que el folleje de estos pequeños arbustos son en su mayoría persistentes y por lo tanto la azalea ha alcanzado un nivel alto de aceptación en el consumidor. Debido a la gran demanda de la azalea los mismos productores se han esforzado por obtener mejor calidad de planta .

Actualmente se cultivan muchas especies en todo el mundo, en México, en Tenango de las Flores, Puebla y otros Estados de la República como Morelos, Estado de México y Jalisco, aunque en menor cantidad. Las azaleas se han cultivado desde hace ya tres décadas en algunos campos hortoflorícolas de la Sierra Norte del Estado de Puebla, específicamente en Tenango de la Flores, que cuenta con una población aproximada de 3500 habitantes y donde la mayor parte de ellos se dedican al cultivo de diferentes especies ornamentales, pero la azalea ha alcanzado un impacto importante entre los productores, por su bajo costo de producción y su fácil comercialización, es por ello que en los últimos años el productor se ha preocupado por alcanzar una mayor producción y calidad por superficie cultivada.

Existen diferentes formas de propagar la azalea por ejemplo; por semilla, por acodos, por injerto, por micropropagación, pero el más utilizado en los viveros e invernaderos es la propagación vegetativa mediante esquejes, ya que este método no requiere de mucha técnica, se realiza rápido y es fácil para los trabajadores. Los floricultores en los últimos años han buscado lograr un rápido enraizamiento de esquejes para así obtener mayor cantidad de esquejes enraizados en menor tiempo, ya que los pedidos de esta planta ornamental se hacen cada día mayores, además de que este y otros cultivos han ocasionado muchos empleos en la región.

Uno de los problemas para el enraizamiento de los esquejes de azalea es el uso de un enraizador adecuado, ya que hay productores que no los utilizan y los que utilizan en ocasiones no conocen realmente su efecto sobre su enraizamiento teniendo algunas veces

bajo porcentaje de enraizamiento y reducido número de raíces por esqueje por lo tanto los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

OBJETIVOS

- Evaluar el efecto de tres enraizadores sobre la cantidad y velocidad de enraizamiento de esquejes de azalea.
- Determinar la influencia del genotipo sobre el enraizamiento y crecimiento radicular en azalea.
-

HIPOTESIS

- El cultivo de la azalea responde igual al uso de diferentes enraizadores.
- El genotipo no influye sobre el enraizamiento y crecimiento radicular de azalea.

REVISION DE LITERATURA

Historia y Origen

Coyier et al. en (1986) menciona que la azalea es un arbusto del género *Rhododendron* de la familia Ericaceae y se encuentra principalmente en areas montañosas de las zonas templadas. Este género se considera como el rey de los arbustos por que es una especie ornamental que tiene una duración de floración de casi medio año y además posee hojas persistentes.

En investigaciones recientes se ha reportado que la azalea es nativa de América del Norte y Asia, sin embargo Roberto Guillen (1975) reportó que la azalea es originaria de América Central, como ejemplo : *R. canences*, *R. nudi* y *R. viscosum* y en cambio otras especies como *R. hirsutum* es originaria de Europa.

Brickel (1989) menciona que las azaleas pertenecen al amplio género botánico *Rhododendron* uno de los mayores del reino vegetal y dice que el nombre de la azalea suele aplicarse a los pequeños arbustos pererennes y caducifolios de hojas pequeñas, género que comprende desde arbustos alpinos de tan solo algunos centímetros de alto, hasta arbustos que pueden llegar a medir hasta 2.4 mts. de altura, por su parte Kilijanska (1996) señala que el género *Rhododendron* está dividido en dos grandes grupos; arbustos perennifolios y caducifolios de tamaño medio, que reciben el nombre de *Rhododendron*.

Americano (1996) indica que cuando se introdujo la azalea *R. hirsutum* de los Alpes de Europa, a la Gran Bretaña en 1656, fue la primera especie bajo cultivo de *Rhododendron*, posteriormente en 1734 se importaron a Inglaterra las especies nativas de América *R. Canences*, *R. Nudi* y *R. viscosum*. Y en 1736 *R. maximo*, *R. ferrogineanum* y otras especies de los alpes de Europa. En 1752 el genero *Rhododendron* se exportó a Gibraltar y un poco antes de 1796 el naturista Aleman “Pallas” describio las especies nativas de Europa Central y Asia *R. dauricum* en 1780, *R. Flavum* 1793 y *R. chrysanthum* 1796, sin embargo, Jim Backer (1994) reporta que por el año de 1800

había solo 12 especies del género *Rhododendron* alrededor del mundo, y que *R. caucasicum* y *R. obtusum* llegaron a Inglaterra en 1803.

Rhododendron empezó a ser famoso por todas partes del mundo, y es así como sigue su trascendencia en los siguientes años, ya que en 1809 *Rhododendron arboreum*, nativa del Sudoeste de Asia, se introdujo a Carolina del Norte y esta especie de arbusto, se hizo famosa por el color de sus flores rojizas, que posteriormente se llevaron a la India en 1811, en 1823 *R. mo*, se introdujo a China y se hizo muy popular, en 1832 *R. zeylanicum*, se introdujo a Inglaterra junto con *R. campulatum* y *R. Bello*.

Joseph Hooker en 1850, en Sikkim en el Himalaya Oriental descubrió y observó que *R. campylocarpum* y *R. wightii*, florecen de color amarillo, *R. Thomsonii*, florece de color rojizo, *R. falconer*, *R. grande* y *R. Hodgsonii*, los describe como árboles pequeños, *R. lanatum*, *R. glaucum* y *R. Lapidotum*, son árboles grandes.

Roberts Fortuna en 1856 descubre en China, *R. fortunei* y esta especie fue la base de una serie importante de híbridos robustos de los Estados Unidos.

Sobre las especies existentes mencionan autores como Kindersley (1983), que la mayoría de las especies de *Rhododendron* se hallan más comúnmente en las Montañas de Himalaya, Birmania, China, Tailandia, Viet Nam, Indonesia, Filipinas y Nueva Guinea, pero la distribución de las especies nativas se extienden al Norte de Australia al Sur de Siberia, sin embargo Coyier et al. (1986) coincide con Kindersley (1983) describiendo que se derivan muchas especies del género *Rhododendron* cultivadas en Asia, que

crecen en las Montañas del Himalaya, en la China Occidental, en la India, Birmania, y se derivan otras especies de Japon , Europa, America del Norte, Oriental y Occidental.

Taxonomía

El género *Rhododendron* cuenta con más de 1000 especies, el nombre de azalea, fue denominado así por gente de los Alpes de Europa y se le llama así a los pequeños arbustos perennes y caducifolios de hojas pequeñas, el género comprende desde arbustos alpinos de tan solo algunos centímetros de alto, hasta arbustos que pueden llegar a medir hasta 2.4 metros de altura, las especies más importantes del género *Rhododendron* son: *Rhododendron obtusum*, con flores de color blanco, magenta y de todos los tonos color rosa y rojas, *Rhododendron simsii*, presenta flores bicolors y pétalos rizados. Estas dos especies han sido utilizadas por los fitomejoradores extensivamente en los programas de cruza.

Clasificación Botánica de la azalea.

Arthur Cronquist (1981)

Reino ----- *Metaphyta*

División ----- *Magnoliophyta*
Clase ----- *Magnoliopsida*
Subclase ----- *Dilleniidae*
Orden ----- *Ericales*
Familia ----- *Ericaceae*
Genero ----- *Rhododendron*
Especie ----- *spp.*

Descripción de la planta

Es una planta perenne, caducifolia que llega a vivir hasta 35 años aproximadamente aunque las el área foliar muere cada invierno.

Tallo

El tallo de la azalea es cilíndrico, de consistencia semileñosa. El tallo, cuya corteza no llega a ser gruesa, pero si de mayor consistencia que las herbáceas, presenta pequeñas vellosidades alrededor del mismo y por su posición es acendente o erecto, ya que crece verticalmente (Kilijanska, 1996).

Raiz

El tipo de raíz que presenta es fibrosa, las raíces son muy finas y muy ramificadas, por lo tanto necesita un suelo liviano, bien drenado y debe ser lo suficientemente poroso para que haya suficiente oxigenación para el óptimo desarrollo de las raicillas.

Hojas

Herwing (1985) menciona que en la mayoría de las especies de *Rhododendron*, la duración de las hojas es perennes, esto quiere decir que las hojas funcionan durante dos o más estaciones de crecimiento, aunque hay algunos cultivares que presentan hojas no persistentes o caducas, esto es que las hojas caen al final de la etapa de crecimiento, aunque no hay mucha aceptación de estos cultivares comercialmente. La hoja es simple, su filotaxia (el arreglo de hojas en el tallo) es alterna, pubescente, cubierta de pelos cortos y suaves, la venación de la hoja es pinada, el margen es entero, el apice es obtuso, en cambio Chanes (1979) reporta que las azaleas presentan hojas alternas, pecioladas enteras, elípticas oblongas o lanceoladas, lisas o aterciopeladas, estas pueden ser de color verde gris, verde brillante o verde oscuro.

Flor

La azalea tiene flor regular actinomorfa, esto es que tiene todos los pétalos iguales y simetría radial, es incompleta ya que solo tiene pétalos, estambres y pistilo, no presenta sépalos. Es una flor perfecta (bisexual o hermafrodita), esto quiere decir que posee estambres y pistilos. Otra parte que acompaña a la flor es el pedicelo, este es el tallito de la flor individual en la inflorescencia. El tipo de corola que presenta es dialipétala o polipétala, esto indica que la corola tiene los pétalos separados uno de otros. Los colores de flor que presenta la azalea son variados encontrando, blancos, rosas, rojas, bicolores y magentas.

Larson (1988) resalta que las azaleas también pueden clasificarse de acuerdo al tipo de flores que presenten, las hay sencillas, sencillas tubulares, semidobles y

semidobles tubulares, Galle (1987) agrega que la floración es particularmente brillante teniendo lugar a mediados del mes de mayo.

Frutos

Chanes (1979) reporta que los frutos de esta especie son cápsulas secas, con muchas semillas diminutas, sin interés comercial.

Importancia económica

La azalea es una planta de flor para maceta y es muy apreciada por el consumidor debido a su follaje persistente y sus flores de variados colores. Entre las plantas arbustivas de ornamentación de jardines, tal vez las azaleas figuren entre las más bellas, no solo por la forma de arbolillo, sino también por sus flores que se mantienen presentes casi durante medio año y que son apreciados para la confección de ramos de novia y otros motivos decorativos (Vilarnau, 1983). La azalea se cultiva en diferentes regiones templadas del país y tiene gran aceptación entre las amas de casa, debido a su follaje persistente y a que se encuentra floreciendo constantemente, con excepción del invierno, aunque la época de floración de azalea es en primavera especialmente.

En las últimas tres décadas la producción de la azalea en México especialmente en la Sierra Norte del Estado de Puebla, ha alcanzado gran importancia económica ya que tanto este cultivo como el de las demás especies ornamentales que se dan en la región,

han generado empleos en los campos hortoflorícolas , esto ha permitido que la gente no salga a otros estados e inclusive fuera del País, en busca de empleo.

La azalea se ha aptado óptimamente a las condiciones climáticas y edáficas de la Región Norte de Puebla, es por eso que las labores de cultivo se facilitan y esto hace posible tener bajos costos de producción, debido también a la facilidad para obtener planta madre, para obtención de esquejes. La materia orgánica (Ocochal, tierra de monte, hojas del sotobosque), el agua, el abono y la accesibilidad de las vías de comunicación a los campos hortoflorícolas, hace que se tenga calidad de planta a un bajo costo.

Las plantas de la azalea, se comercializan por varios productores e intermediarios que les dejan cuantiosas ganancias. El precio de esta planta varía de acuerdo a la edad y tamaño de la misma en el transcurso del año. Una planta de 2 años de edad es vendida por el productor en \$ 5.00 al mayoreo, mientras que el costo de producción es de \$ 2.50, los productores de esta región llegan a vender hasta 2000 plantas por semana, principalmente en los meses de enero a junio, pero y después la comercialización disminuye considerablemente.

Una azalea de 1 metro de altura, con una copa aproximada de 50 – 60 cm. de diámetro puede llegar a costar hasta \$ 200.00 mientras que el productor invierte en ella un promedio de \$ 20 por planta. Según los productores de la Sierra Norte de Puebla, el cultivo de la azalea no presenta problemas de plagas y enfermedades que le puedan

afectar económicamente, aunque lo más frecuente son las plagas del suelo, pero la corrección de este problema se hace inmediatamente, una vez identificado.

Por todo lo dicho anteriormente los productores han puesto interés en la producción de azalea, ya que representa buen negocio para los floricultores e intermediarios, y la demanda de esta planta se va haciendo cada vez mayor, ya que es solicitada por varios intermediarios de Guadalajara, Chihuahua, Edo. de México, Oaxaca y otros estados, debido a que día con día la gente va conociendo esta planta. Dada la estética de la planta, los floricultores de la Sierra Norte de Puebla, específicamente de Tenango de las Flores, optaron por que la azalea sea quien los identifique.

Variedades Recomendadas para la Comercialización

Kindersley (1983) reporta que las especies que se recomiendan para el mercado son; ***Rhododendron obtusum***, que es una especie con hojas brillantes y con tallos cubiertos de una fina pelusa marrón en plantas jóvenes. Las flores miden 2.5 cm. de diámetro y aparecen solitarias en grupos de de 2 a 3 flores, pueden ser de color blanco, magentas, rosas o rojas; otra especie recomienda es ***R. simsii***, es una de las especies grandifloras, de hojas brillantes y persistentes, las flores aparecen en grupos de de 2 a 5 y miden de 4 a 5 cm. de diámetro y pueden ser sencillas ó dobles, a veces con pétalos rizados y bicolors Vladimir (1989) coincide con Kindersley (1983) indicando que las variedades recomendadas para el mercado son *R. obtusum* y *R.simsii*, por su parte Kilijanska (1996) menciona que estas dos especies, *R. obtusum* y *R. simsii*, producen grandes inflorescencias con flores muy juntas en general son simples aunque también

existen formas con flores semidobles o dobles, incluyendo aquellos que aparecen uno dentro de la otra. Las flores son simples y las hojas son ovales y de color verde claro a verde oscuro. Generalmente estas especies de *Rhododendron* son de sombra.

Galle (1987) reporta que con la cruce de estas especies con otras especies botanicas, los horticultores han obtenido variedades resistentes con una gran gama de tamaños, flores y colores.

Larson (1988) indica que existen subvariedades de las azaleas, pero las más importantes es *R. obtusum*, aunque inicialmente se utilizaron nueve especies de esta subvariedad en el desarrollo de variedades. *R. obtusum* y *R. simsii* son las especies utilizadas en programas de cruces más que cualquier otra especie. Las características más deseables para un cultivar de azalea que se utilizara para cultivo son; facilidad de propagación, de tamaño floral, resistencia relativa a plagas y enfermedades, inicio de desarrollo rápido y uniforme de los botones florales, atractivo desde la etapa de botón floral, color de la flor, flores de larga duración. Tal vez ningún cultivar tiene todas estas características al grado deseado, pero algunos de estos cultivares logran la mayoría de estos requerimientos, es importante considerar que los cultivares difieren en popularidad de una región a otra.

**Descripción de variedades de *Rhododendron* spp. Cultivadas en
Tenango de las Flores, Puebla.**

Romero (1996) menciona que las especies más cultivadas en Mexico y principalmente en Tenango de las Flores, Pue. son: *R. japonicum*; de porte mediano y flores reunidas en espesos ramilletes de diferentes colores; *R. luteum*, conocida tambien como *R. ponticum* de altura superior a 1.5 metros con bonitas hojas aterciopeladas y flores agrupadas en ramilletes de 15 a 20 unidades que desprenden un perfume agradable. *R. indicum* es un arbusto muy ramificado que puede medir 1.5 mts. de altura y va provisto de bonitas hojas de forma oval – oblongas con pecíolos muy cortos. Las flores van reunidas en pequeños grupos, lo cual lo hace particularmente atractivo para su utilización en macetas. *R. obtusum*, es la especie de porte más bajo y sus hojas en climas benignos pueden permanecer todo el año. Las azaleas requieren clima templados y exposición semisoleada a excepción de *R. indicum*, que puede soportar ambientes muy soleados y necesita riegos frecuentes.

Davidian (1991) describe las siguientes variedades para la comercialización a nivel internacional; **azuma – kagamii**; son plantas compactas perennifolias, de 1.2 metros de altura aproximadamente. Produce numerosas flores pequeñas dispuestas una dentro de la otra, de color rosa oscuro y se producen en plena primavera, es preferible situarla en semisombra.

R. blue diamond. Es de porte ergido y perennifolia llega a medir hasta 1.5 mts. de altura y hojas pequeñas, contrastan con las flores en forma de embudo de color azul brillante, que hacen su aparición desde mediados a finales de la primavera y es preferible cultivarla a medio sol.

R. calostrotum. Planta compacta perennifolia, que mide aproximadamente 1 m. de altura y posee hojas atractivas de color verde azulado y a finales de verano produce flores en forma de plato de color purpura ó escarlata.

R. curlew. Azalea perennifolia y compacta de porte extendido, con altura máxima de 30 cm. y flores en forma de embudo de color púrpura inmenso, dispuestas en ramilletes. La floración se prolonga durante todo el invierno. Las hojas verdes toman color pardo o púrpura en condiciones climáticas muy frías.

R. dora amateis. Azalea compacta perennifolia con una altura de 60 cm. Las hojas son delgadas, lisas y acuminadas, que a finales de la primavera produce masas de flores en forma de embudo, blancas y con manchas rosas y verdes.

R. hatsugiri. Planta compacta perennifolia, con una altura aproximada de 60 cm. Posee flores muy pequeñas, aunque numerosas en forma de embudo y de color purpura carmín, y floración en primavera.

Mottet (1970) hace la descripción de las siguientes variedades: ***R. hinodegirl,*** azalea compacta perennifolia con altura de 1.5 mts. y las flores en forma de embudo, son de color carmín brillante son también de tamaño pequeño aunque se producen en abundancia a finales de la primavera. Necesitan posición soleada ó ligera sombra.

R. hinomayo, es una planta compacta perennifolia, que llega a medir hasta 1.5 m. de altura, presenta flores pequeñas y en forma de embudo de color rosa claro y se producen en gran abundancia durante la primavera, requieren areas con sombra ligera.

R. hippophaeoides. Es una de planta porte ergido, perennifolia que mide aproximadamente 1.5 m. Las hojas estrechas y lanceoladas son aromaticas y de color verde grisáceo. Las flores pequeñas y en forma de embudo son de color lila ó lavanda y aparecen en la primavera, es tolerante a suelos muy humedos, pero no encharcados.

R. impeditum, azalea rastrera perennifolia y de lento desarrollo que mide aproximadamente 60 cm., las hojas aromáticas son de color verde grisáceo y las flores en forma de embudo son de color azul púrpura.

Leach (1975) describe las siguientes especies: ***R. Calendulaceum***. Planta de porte breñoso caducifolia mide aproximadamente 2.3 m. y produce flores en forma de embudo de color escarlata o naranja, que se disponen en racimos de 5 a 7 flores a principios de verano.

R. coccinea speciosa. Es una planta breñosa caducifolia, mide 1.5 – 2.5 m. con floración a principios de verano y en forma de embudo abierto, rojo o anaranjado brillante, las hojas lanceoladas aportan un interesante colorido otoñal.

R. corneille. Planta breñosa caducifolia de altura de 1.5 – 2.5 m. produce flores aromáticas a principios de verano, parecidas a las de madre selva, de color crema y rozado por la parte exterior y aporta un atractivo follaje otoñal.

R. frome. Azalea caducifolia de porte breñoso con una altura de 1.5 mts. En primavera produce flores en forma de trompeta, de color amarillo azafrán y con la garganta roja, los pétalos están arrugados y presentan brotes ondulados.

Otro uso de la Azalea

Coyier et al. (1986) menciona que algunos floricultores de los EUA se dedican a la compra de plantas de azalea con más de 10 años de edad, para convertir en pequeños arbustos tipo Bonsai, consiste en que los floricultores aficionados al cultivo de Bonsai, colectan diferentes especies de *Rhododendron spp.* especialmente los que tienen el tallo

grueso, para lograr una mejor estética, después trabajan la planta, durante 3 – 5 años, en este tiempo realizan corte del tallo, realizan injertos y le dan la forma que más sea de su agrado, con la técnica de alambreado una vez terminado, se coloca en una maceta con presentación y son puestas a la venta con valores superiores a los 500 dólares. El precio dependera básicamente de la cantidad de años que tenga la planta y su presencia, se llegan a tener plantas de azalea tipo Bonsai con más de 30 años de edad que son verdaderas obras de arte.

En México, esta técnica de Bonsai para las azaleas, ya se lleva acabo por floricultores, los cuales exponen estos arbustos tipo bonsai en las ferias hortoflorícolas, los cuales llegan a tener un valor de hasta \$ 5 000 y han tenido aceptación entre la gente que gusta de las plantas de ornato.

Requerimientos climaticos del cultivo.

Temperaturas

Durante el período de letargo requiere luz intensa, riego escaso y temperatura mínimas de 7° C. con máximas de 18° C., sin embargo durante el período de crecimiento activo requiere riego abundante y temperaturas mínimas de 10° C. y máximas de 24° C., con alta humedad relativa (Cox y Kenneth, 1990).

Cox (1985) indica que los *Rhododendron* se desarrollan óptimamente en las regiones de clima templado, pero en regiones de clima calido y suelos humedos, se

ocasiona que los organismos patógenos causen putrefacción de la raíz, matando a las azaleas.

Kindersley (1983) menciona que las azaleas se desarrollan óptimamente en ambientes frescos entre los 7° C y 16° C y cuando se exponen a temperaturas superiores a los 21° C las raíces se secan, las flores se marchitan y las hojas se caen. Si es necesario debemos aclimatar poco a poco las azaleas de condiciones templadas a calidas, aunque florecen mucho más tiempo si se dejan expuestas a condiciones templadas.

Chemiel (1984) señala que la azalea debe ser expuesta a temperaturas frescas para favorecer el desarrollo de los capullos, si el aire es cálido y seco los capullos y hojas se caerán. La temperatura óptima es la comprendida entre los 7° y 13° C. Al comienzo de la floración la azalea puede exponerse a una luz más intensa y a una temperatura que no sobrepase los 21° C

Americano (1996) indica que las azaleas crecen a lo largo de los golfo cerca de la costa pacífica y por las partes del Sur y Sudoeste de los Estados Unidos de Norteamérica, pero como resultado de la hibridación y la selección de nuevas variedades las azaleas se han adaptado a las regiones con temperaturas altas y bajas. Los *Rhododendron* crecen al Sur de Canadá y por todas partes de los Estados Unidos, pero en regiones frías donde las temperaturas mínimas sean de 0° C o más bajas, solo se desarrollaran las variedades más robustas.

Peter y Kenneth Cox (1990) menciona que existen especies resistentes a las heladas soportando temperaturas de -4°C a -7°C , pero la mayoría de las especies prefieren sombra parcial y por lo tanto temperaturas frescas, aunque un considerable número de formas soportan la exposición a pleno sol, especialmente en climas fríos.

Leach (1975) reporta que la mayoría de las especies de *Rhododendron* requieren condiciones frías y boscosas, aunque las formas de reducido tamaño pueden situarse en sitios abiertos. Vladimir (1989) indica que el sitio adecuado para las azaleas es con temperaturas frescas de 5°C – 15°C por la noche.

Larson (1988) señala que se deben procurar temperaturas óptimas para estimular el crecimiento. Puede esperarse un crecimiento rápido y vigoroso cuando las temperaturas diurnas son de 25°C a 30°C . y con temperaturas nocturnas de aproximadamente 20°C . El crecimiento vegetativo adecuado se puede efectuar con temperaturas nocturnas de 16°C a 18°C y con temperaturas diurnas de 22°C . Las azaleas cultivadas en temperatura ambiente de 20°C y con 23°C de temperatura del suelo, desarrollan más brotes y estos son más largos que en plantas cultivadas a 15°C .

Requerimientos de Luz

Guillen (1975) indica que las azaleas requieren de luz intensa y buena calidad, sin embargo Kindersley (1983) menciona que estos arbustos necesitan tanto de la intensidad como la duración diaria de la luz, por que de lo contrario se afecta el

crecimiento, sin duda la calidad también afecta el crecimiento, pero hay poca información disponible. Las azaleas necesitan luz intensa, pero no directa. Cuando no están en floración pueden conservarse en luz media como la de una ventana, aunque resulta muy conveniente una posición de luz intensa en una habitación fría. Las azaleas generalmente se protegen de la luz directa del sol colocando una tela en el techo para sombrear las plantas que se encuentren al aire libre, se sugiere un rango de intensidad luminosa de 21 Klx (aproximadamente de 2000 fc) como mínimo y 42 como máximo.

Robinson (1992) indica que la mayoría de las especies de *Rhododendron* requieren de sombra parcial, aunque un considerable número de formas soportan exposición a pleno sol. Al comienzo de la floración, *Rhododendron* puede exponerse a una luz intensa, en cambio Vladimir (1989) reporta que las azaleas necesitan de una posición iluminada, aunque que la planta no tolera el pleno sol. Las especies de *Rhododendron* necesitan sombreado y no soportan la luz directa del sol, sin embargo la calidad de la luz puede ser un factor importante para el desarrollo de las azaleas.

Larson (1988) resalta que las azaleas han sido consideradas como de día neutral, en cuanto a los efectos del fotoperiodo requieren de 9 hrs o de 16 a 17 hrs. sin embargo se ha comprobado que el crecimiento vegetativo es estimulado por días largos.

Humedad Relativa

Cox. (1985) menciona que no se conoce con certeza el valor de la humedad relativa que favorezca al cultivo de azalea, se sabe sin embargo que en donde se mantiene una humedad relativa minima de 70 % se logra un mejor desarrollo de la planta.

Por otro lado, un valor alto de humedad relativa tiene sus desventajas, ya que favorece el desarrollo de enfermedades tales como la roya de los petalos, *Cylindrocladium*, la cenicilla y botrytis, particularmente cuando la humedad es persistente.

Galle (1987) indica que la humedad relativa debe ser moderada en los viveros ya que con humedad constante en el ambiente se pueden favorecer el ataque de enfermedades e inclusive algunas veces de plagas. Los periodos en que se recomienda más humedad relativa es en la etapa de floración, pero no se deberan alargar periodos de riego por mas de tres ó cuatro días y con humedad relativa de 85 - 90%, de lo contrario se tendran problemas como los arriba mencionados, en cambio, Kindersley (1983) indica que las azaleas necesitan de alta humedad relativa, especialmente en las diferentes etapas críticas de su desarrollo, como son; enraizamiento, floración y desarrollo de brotes.

Requerimientos de Suelo

Americano (1996) y Chemiel (1984) afirman que las azaleas se desarrollan optimamente en suelos ácidos de colinas y montañas, la selección apropiada del medio de crecimiento puede simplificar la tarea del riego. El componente principal en el medio de cultivo de la azalea generalmente es el musgo de pantano material de acción ácida,

alto contenido de materia orgánica y capacidad de retención de humedad. Frecuentemente se agregan materiales como perlita, hollejos de cachuate o corteza para facilitar el drenado y reducir los costos .

Kindersley (1983) agrega que para el cultivo de la azalea se deben de emplear sustratos formados por una parte de turba y arena gruesa o perlita. Este sustrato debe ser muy rico en materia orgánica ya que la naturaleza de la planta así lo requiere, en cambio, Peter y Keneth Cox (1990) menciona que las azaleas necesitan suelos de carácter neutro a ácido preferentemente, ricos en humus y bien drenados para que la raíz tenga buena profundidad, ya que esta es fundamental por que estas presentan sistemas radicales muy superficiales, Brikell (1989) coincidiendo con los investigadores antes citados señala que las azaleas requieren para su desarrollo suelos de naturaleza ácida, con abundante materia orgánica, con facil drenaje, requiriendo también la adición anual de estiercol y otros tipos de abonado. A la azalea se le deben de hacer aplicaciones de fertilizante libre de cal, una vez cada dos semanas desde el final de la primavera al comienzo del otoño.

Sustratos

Peter y Kenneth Cox (1990) reportan que todo sustrato a utilizarse en la azalea puede ser óptimo siempre y cuando se tome en cuenta las siguientes características; a) que contenga materia orgánica en descomposición (humus), b) que tenga fácil drenaje, c) lo suficientemente poroso para mantener buena aereación para las raíces, tomando en cuenta estas características se puede utilizar cualquier tipo de sustrato.

Americano (1996) considera que es importante cuidar y vigilar que al usar un sustrato este no debe de retener humedad en grandes cantidades, ya que se pueden provocar enfermedades tanto fungosas como bacterianas. Asi mismo no debe de ser demasiado compacto y se debe de procurar tener siempre a la mano cualquier tipo de fertilizantes para aplicar a la planta en cuanto se presente una deficiencia.

Hartmann y Kester (1985) indican que para el enraizamiento de estacas y mejor desarrollo del cultivo es necesario considerar las siguientes características; el medio debe ser lo suficientemente macizo y denso para mantener en su lugar las estacas durante el enraizamiento y su volumen debe de mantenerse constante, ya sea seco o mojado, debe de mantener suficiente humedad para no tener que regar con frecuencia, debe ser lo suficientemente poroso de manera que escurra el agua excedida permitiendo una aereación adecuada, debe de estar libre de semillas de malezas, nemátodos y diferentes patógenos, no debe de tener un alto nivel de salinidad, debe ser esterilizado con vapor o sustancias químicas sin que sufra efectos nocivos, debe de proporcionar una provisión adecuada de nutrientes cuando las plantas permanezcan por un período largo.

Requerimientos de pH

Americano (1996) y Galle (1987) reportaron que la azalea requiere un pH de 5 a 5.5 considerando este valor como optimo para el cultivo. Davidian (1991) agrega que si el sustrato presenta un pH muy alto se puede agregar azufre agrícola o sulfato férrico y si

es muy bajo el pH del suelo (ácido) agregamos cal agrícola para alcalinizar. Las cantidades de azufre o cal agrícola para bajar o subir el pH va a depender de las condiciones de los suelos de la región o localidades en que nos encontremos por eso es recomendable un análisis de suelo para mayor efectividad.

Materia Orgánica

Kilijanska (1996) indica que la materia orgánica, es la fracción orgánica del suelo que incluye vegetales y animales en diferentes estados de descomposición, tejidos vegetales de organismos que viven en el suelo. Esta juega un papel muy importante, dentro del cultivo de la azalea, ya que va a regular los procesos químicos que ahí ocurren, esta suministra nutrientes indispensables para la planta, regula al suelo contra cambios químicos en el pH a causa de fertilizantes químicos u otros factores, además de que mejora la infiltración del agua y reduce la evaporación de la misma, esta beneficia tanto a la raíz como a la planta en general.

Americano (1996) reporta que en investigaciones realizadas se ha comprobado que la materia orgánica dota a la planta de azalea de una apariencia saludable. Por otra parte García

(1983) afirma que en las plantaciones de azalea, se debe suministrar al menos una vez cada dos meses una cantidad adecuada de tierra de monte (suelo que tiene gran cantidad de materia orgánica) y el ocochal, esta práctica se realiza para evitar que el agua de riego se evapore y con ello tener alta retención de humedad del suelo, también nos va ayudar a tener mayor circulación del aire del suelo y al mismo tiempo reducir la

incidencia de malezas. El abono orgánico de mayor preferencia para las azaleas podría ser la gallinaza, ya que éste contiene suficiente fósforo, y éste juega un gran papel importante dentro de la planta, ya que de éste dependerá la producción temprana de brotes reproductivos, por lo tanto se deberá aplicar de preferencia al principio de la plantación de las azaleas. Es muy importante tener cantidades suficientes de materia orgánica en el cultivo, pero también tendremos que vigilar bien las cantidades que apliquemos, ya que el exceso de material orgánica, nos puede causar excesos de humedad y traer problemas de enfermedades bacterianas y fungosas, e inclusive plagas.

Requerimientos de Agua

Larson (1988) indica que un estrés hídrico puede retardar el crecimiento vegetativo y el inicio de botón floral aunque se debe de evitar el exceso de humedad, ya que las raíces de las azaleas se dañan o mueren rápidamente si el medio permanece demasiado mojado por un periodo prolongado de tiempo, también se pueden presentar enfermedades con riegos por aspersión, ya que las salpicaduras producen heridas a las plantas y es ahí por donde se introducen los patógenos.

Leach (1975) señala que la calidad del agua para el cultivo de las azaleas es un factor importante, que va a determinar en parte el óptimo desarrollo de las plantas, el contenido total de sales solubles en el agua no debe de exceder de 1400 ppm. Las sales son combinaciones de cationes como, sodio, calcio y magnesio y con aniones como sulfato, cloruro y bicarbonato, por lo tanto el agua que contiene una alta proporción de

sodio respecto al calcio y magnesio, pueden afectar adversamente las propiedades físicas y las tasa de absorción de agua en los suelos y no deberán usarse para el riego.

Rob Herwig (1985) enumera los niveles de tolerancia en las azaleas en cuanto al: bicarbonato (no más de 2 – 3 mEq/ lt.), conductividad eléctrica de 0.5 mmho/cm, el boro (no más de 0.3 ppm) y el valor de relación de adsorción de sodio no mayor a 4.

Riego

Según Kindersley (1983) el riego debe de mantenerse, para mantener constantemente húmedas las raíces, lo que resulta más fácil si las plantas se cultivan en turba. Les perjudica la cal, por lo que el agua debe ser blanda, si existe cal en el agua o en el sustrato mezcla, las hojas presentan clorosis, esta anomalía puede corregirse en parte, añadiendo hierro al agua de riego.

Propagación de la azalea

Kindersley (1983) menciona que se deben de utilizarse esquejes terminales de los nuevos brotes de primavera, plantarse esquejes de 5 a 8 cm, de longitud en tiestos de 7.5 cm, de diámetro, con una mezcla húmeda de enraizamiento, formada por dos partes de arena gruesa o perlita y una de turba, colocar los esquejes en una bolsa de plástico o propagador y colocarlos en posición sombreada. Una vez que el esqueje enraice,

transplantarse en tiestos de 7.5 cm, con la mezcla recomendada y trato análogo al de las plantas adultas.

Hartmann y Kester (1987) indica que las variedades de hoja persistente generalmente son fáciles de propagar. Aunque las azaleas siempre verdes se pueden propagar por semillas, estacas y acodos, casi todas las plantas de los viveros se multiplican por estacas.

Propagación por Semilla

Las cápsulas de las semillas se deben de recolectar en el otoño después que se han tornado color pardo, almacenándolas luego a temperaturas ambiente en un recipiente que resiba las semillas una vez se abran las cápsulas.

Las semillas no tiene problemas de letargo pero pierden viabilidad si se almacenan por un periodo de tiempo largo, siendo preferible guardarlos en envases sellados y a temperaturas bajas.

Las semillas germinan satisfactoriamente en una capa delgada de musgo esfangineo cribada o bien sobre una mezcla de suelo ácido. Por lo general, las semillas se siembran en invernadero, desde mediados de invierno, hasta principios de la primavera. En zonas con aguas saladas, las plántulas deberán regarse con agua destilada o de lluvia, debido a que las sales pronto las dañan.

Vilarnau (1983) reporta que cuando la multiplicación se hace por semillas, deberá de practicarse en almacigos al abrigo y fuera de toda época calurosa, cuando las plantitas se hallan bien arraigadas se les pasa a macetas bajo invernadero hasta la llegada del verano. En esta época podrán ser enterradas al aire libre en lugar soleado o a media sombra, hasta la llegada del otoño, posteriormente se les transporta nuevamente al invernadero.

Generalmente las azaleas deciduas se propagan por semilla debido a que éste es un medio económico ya que dichas estacas enraízan con mucha dificultad. Se usan los mismos procedimientos de germinación que se describen para los tipos siempre verdes. El crecimiento de las plántulas es algo lento, pero con una germinación temprana en primavera y un transplante pronto en un mejor medio de crecimiento, es posible tener en el segundo año plantas de tamaño suficiente para formar brotes florales. Un proceso diferente, mediante el cual las plántulas florecen más pronto, es sembrar las semillas a finales de verano (de la cosecha efectuada a mediados de invierno) encima de musgo turboso cribado, en cajas cubiertas en vidrio. Después de germinadas las semillas se prolonga la longitud del día con iluminación para ayudarles en su crecimiento. Las plántulas se transplantan a mediados de otoño a cajas que tengan un medio de 10 % de arena y un 90 % de musgo turboso, en donde se les deja (en invernadero), hasta mediados de verano.

Propagación por estacas

Las azaleas de los tipos siempre verdes y semi siempre verdes, no son difíciles de propagar por estacas, los esquejes se deben tomar a mediados de verano antes de que la madera se vuelva de color rojo a pardo. Los tratamientos con sustancias que regulan el crecimiento, resultan beneficios para los esquejes. Las azaleas crecen muy bien bajo niebla, si el medio esta bien drenado, pero después de que se forman las raíces se debe de reducir la niebla y finalmente eliminarse. Una vez enraizadas las estacas, se pueden colocar en macetas que tengan una mezcla formada por partes iguales de tierra de hoja, arena y musgo turboso.

Vilarnau (1983) menciona que en la multiplicación por estacas se utilizarán macetas que se preparan con tierra muy arenosa (tres partes de arena por una de tierra negra), las estacas una vez plantadas, se dejaran bajo campana de vidrio hasta que empiezen a producir raicillas. Llegado este momento, las estacas enraizadas se transportan a macetas individuales y se prepara con tierra limosa, apartir de ese momento, el cultivo continuará como en los casos en que la multiplicación se realizó por semillas.

Las azaleas deciduas son difíciles de propagar por estacas, pero tomando en primavera material suave y succulento en particular de las plantas madres llevadas al invernadero y forzadas, se puede obtener el enraizamiento de las estacas. La época en que se haga es de mucha importancia, siendo mejor tomar las estacas en primavera que en verano.

Propagación por injerto

Este es el principal método de propagación para la mayoría de los híbridos Ghent y Mollis, usándose como patrones las plántulas de *Rhododendron luteum* (Azalea pontica) de dos a tres años de edad. Este método tiene la desventaja de ahijamiento inconveniente del patrón y falta de vigor de la planta, tal vez debido a una unión de injertos poco satisfactoria ó a la falta de adaptabilidad de los patrones a ciertos climas. Las plántulas patrones se colocan en macetas durante la primavera, injertándose en la parte final del verano con el método de enchapado de costado. Durante la cicatrización del injerto las plantas se mantienen en el invernadero en estructuras de propagación. Se pueden obtener azaleas de tipo arboreo, injertando en un sitio alto las estacas enraizadas de *R. concinnum*.

Propagación por Acodos

Las azaleas se acodan con facilidad, es conveniente usar este método para obtener un mayor número de plántulas, en particular de los tipos deciduos que son difíciles de propagar por estacas. Se han usado satisfactoriamente los métodos de acodo simple, en montículo, trichero y aéreo. Sin embargo otros autores como Americano (1996) reporta que el género *Rhododendron* es el más cultivado y se propaga vegetativamente, por medio de estacas, para fines comerciales, por que es más económico y más fácil de enseñar la técnica a los trabajadores de los invernaderos y viveros, unque señala tambien el uso de esquejes y acodos, en cambio Herwing (1985) menciona que las azaleas se multiplican por acodos y esquejes obtenidos a finales de

verano pero Chemiel (1984) agrega que la mejor forma de propagar azaleas, es mediante esquejes y su propagación por este método, es mucho más sencillo y más exitoso.

Nutrición de la Azalea

Motte (1970) menciona que las azaleas se pueden desarrollar óptimamente sin que la recepción de fertilizante sea muy grande. Las azaleas al igual que las demás plantas requieren de ciertos elementos que hacen posible un mejor desarrollo del cultivo, o bien para que se lleven a cabo mejor sus procesos fisiológicos, químicos, físicos, etc. Por lo tanto es necesario considerar y conocer los síntomas de deficiencia en el cultivo de la azalea. Americano (1996), reporta que cuando hay deficiencia de **nitrogeno** la planta presenta follaje amarillento y un crecimiento pobre. Para corregir esta deficiencia se debe aplicar Sulfato de Amonio, pero sin exedarse demasiado ya que se pueden dañar las raíces, en cambio Larson (1988) indica que en climas fríos no se deberan aplicar fertilizantes nitrogen ya que pueden ocasionar quemaduras.

Americano (1996) señala que el fosforo es un elemento que no se mueve rápidamente, sin embargo juega un papel muy importante dentro de la planta de azalea, ya que es un elemento encargado de la producción temprana de brotes reproductivos y si la tierra es deficiente en fósforo debe de hacerse la aplicación de fósforo en el momento de la plantación, Larson (1998) indica que la deficiencia de este elemento se manifiesta con manchas manchas rojo purpura en el área media de la hoja , las manchas finalmente se vuelven cafés y ocurre caída de hojas primero en la base del tallo.

Larson (1998) menciona que la deficiencia de potasio causa clorosis entre las venas de hojas jóvenes y finalmente se desarrollan lesiones particularmente cerca de los ápices de las hojas, en cambio la deficiencia de calcio ocasiona que las hojas jóvenes se tornen pequeñas y las puntas se quemen. Americano (1996) reporta que el magnesio es un elemento esencial y la falta de este en la azalea, causa manchas amarillentas entre las venas de hojas viejas, sin embargo Oerti (1964, citado por Larson 1988) menciona que las hojas más viejas se vuelven cloróticas comenzando en los ápices de las hojas y la caída de las mismas puede ser severa, Americano (1996) menciona que la deficiencia de hierro origina síntomas similares a la falta de magnesio, por lo tanto causará manchas amarillentas, la diferencia radica en que las manchas se presentan entre las venas de las hojas jóvenes, en cambio Oerti (1964) citado por Larson (1988) indica que la clorosis entre las venas en, venas laterales y centrales permanecen verdes mientras que el resto de la hoja puede ser casi blanca, generalmente la deficiencia de hierro, se presenta debido al elevado pH del suelo, pero dicho problema lo podemos corregir acidificando el suelo o bien rociar el follaje con productos a base de hierro. La deficiencia de cobre se manifiesta como una coloración café del ápice del tallo, clorosis, enanismo y curvatura de las hojas jóvenes y entrenudos acortados, mientras que la deficiencia de boro ocasiona la muerte del ápice del tallo y la falta de azufre ocasiona clorosis en el follaje joven.

CUADRO 1. VALORES CRITICOS AL ANALISIS DE LA HOJA PARA LAS AZALEAS

ELEMENTO	RANGO DE DEFICIENCIA	RANGO NORMAL	RANGO DE EXCESO
NITROGENO (N)	- 1.8	2 – 3 %	3 ó más
FOSFORO (P)	- 0.20	.29 - .50 %	.65 ó más
POTACIO(K)	- 0.75	.80 – 1.6 %	
CALCIO (Ca)	- 0.20	.22 – 1.60 %	

MAGNESIO (Mg)	- 0.16	0.17 - .5 %	
MANGANESO (Mn)	30 ppm	30-300 ppm	400 ppm ó más
FIERRO (Fe)	50 ppm	50 – 150 ppm	
COBRE (Cu)	5 ppm	0 – 15 ppm	
BORO (B)	16 ppm	17 – 100 ppm	200 ppm ó más
ALUMINIO (Al)			Muy tolerante
ZINC (Zn)	15 ppm	5 – 60 ppm	
SODIO (Na)		-1500 ppm	1500 ppm. ó más

Cuidados del Cultivo de la Azalea

En climas templados se puede transplantar la azalea en cualquier época del año con mucho éxito, mientras que en áreas más frías se recomienda transplantar en verano. Para saber cuando y como plantar, se considera primeramente la naturaleza de la tierra, si esta presenta un pH muy alcalino se puede agregar azufre agrícola o Sulfato ferroso y si es muy bajo el pH (ácido), agregamos cal agrícola. Las cantidades de azufre o cal agrícola para subir el pH o bajarlo va a depender de las condiciones de los suelos de la región o localidades en que nos encontremos por eso es recomendable un análisis de suelo para mayor efectividad, no es recomendable utilizar el Sulfato a base de Aluminio, para la acidificación ya que el aluminio es dañino a la planta.

Las plantas generalmente se sacan al mercado en recipientes ó empaques de plástico, en bolsas o macetas. Como las plantas de azaleas crecen en recipientes, es necesario tener bien drenado el sustrato para el mejor desarrollo de las raíces y las plantas. La tierra arenosa y ácida que tiene alto contenido de materia orgánica es ideal para el cultivo de la azalea. En climas donde las temperaturas son elevadas y el suelo es demasiado húmedo se presentan organismos que causan la putrefacción de la raíz y estos pueden ocasionar la muerte de las azaleas (Peter y Kenneth Cox, 1990).

Comercializacion de la Azalea

Un problema importante que enfrenta el cultivador de azaleas es la determinación de los costos de las plantas que se han cultivado y el precio que debe de establecer para tener ganancias. El tamaño de planta frecuentemente, determina el precio, sin importar cuanto tiempo el floricultor las halla tenido en el local, por lo tanto la clasificación de las plantas es una parte importante en la producción de las azaleas. Los cultivares de azalea difieren en el hábito de crecimiento y la forma, de modo que el diámetro de la planta no tiene necesariamente una relación cercana al número de brotes ó de flores. Tambien hay preferencias regionales por la forma de la planta que puede afectar la clasificación en base al tamaño de la planta Larson (1988).

Propiedades Toxicas de la Azalea

La Rhodotoxina, es una sustancia toxica que causa daños irreversibles al sistema nervioso y los musculos del cuerpo. En los años ochentas, en Turquía y Australia se reportaron graves casos, en los que varias personas de comunidades de esos Países, se intoxicaron con los Rhododendros al quererlos consumir como fuente alimenticia, y como medio curativo en forma de infusión.

De 1984 a 1986 se trataron a 16 personas en Turquía debido a que ingirieron la toxina de los Rhododendros y en 1983 varios veterinarios británicos reportaron que 20 cabras que ingirieron Rhododendros cuatro de ellas murieron, por lo que se dedicaron a la investigación de esta sustancia contenida dentro de los *Rhododendros*, cuya toxina es

Grayonotoxin que anteriormente era conocida como andromedotoxin o acetylandromedol y comúnmente se le conoce como la enfermedad de la intoxicación de la miel y es causada por el consumo de nectar de los *rhododendros*, la potencia de esta toxina varia de acuerdo con cada especie, la toxina esta compuesta por hidrocarburos cíclicos.

Generalmente la intoxicación produce debilidad y la respiración es rápida, se producen mareos y vomitos, inmediatamente despues de que se ingiere la miel toxica de los Rhododendros, otro sintoma que se presenta es que baja la presión de la sangre y también hay una irregularidad en el ritmo del corazón.

Los efectos de estas toxinas afectan a las celdas de las células de los musculos y nervios, esto quiere decir que los musculos se quedan adoloridos y su recuperación generalmente tarda 24 Hrs.

Entre las especies que contienen más alto nivel de Grayonotoxin; esta *Rhododendron occidentale* que se halla en el Sur de California, *Rhododendron macrophyllum*, que es más común encontrarla en la parte central de California y *Rhododendron albiflorum*, que se ha encontrado en Colorado, EEUU.

PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA AZALEA

Plagas

Americano (1996) menciona que dentro de las principales plagas que afectan al cultivo de la azalea estan **los áfidos**; que estos causan torceduras, rizado y arrugas a los nuevos brotes de los tejidos, además los afidos desprenden una sustancia brillante y

pegasosa llamada mielecilla y sobre esta sustancia se desarrolla un hongo de color negro. Para el control de áfidos se puede utilizar el control biológico usando como depredador escarabajos y avispas, estas pueden mantener poblaciones de áfidos a niveles razonablemente bajos. También se puede lavar muy bien el follaje para quitar o eliminar la sustancia desprendida por áfidos, debemos de dotar a nuestras azaleas de una fertilización adecuada para que este bien nutrida la planta y sea más resistente a los ataques de las diferentes enfermedades y plagas. Mantener niveles de nitrógeno bajo, aunque el nitrógeno proporciona colorido y buen estado a la planta, este alienta a la reproducción de áfidos.

Orugas: Varias veces ocurren pestes de orugas en las azaleas, pero son más notables son los gusanos trozadores que se alimentan del tejido de las hojas. Se alimentan durante la noche y no se ven durante el transcurso del día. Generalmente estas se desarrollan de tejido nuevo.

Control : Los pájaros y escarabajos de la tierra son buenos depredadores, controlan los niveles de población de la oruga, pero se pueden aplicar también los siguientes productos: Isotox, Orthene.

Bicho del Cordón (*Stephanitis*), el adulto es pequeño y mide aproximadamente 3.5 mm a 2.4 mm de ancho. Las alas no tienen brillo y las piernas son amarillentas, sus huevecillos son de color amarillo con 0.4 mm de largo y 0.2 mm de ancho. Las hembras depositan una sustancia castaña encima de los huevos que se endurecen y forman una especie de barniz, las ninfas se alimentan en grupos, en las

fases más jóvenes tienen una longitud de 0.9 a 2.1 mm son de color negro y espinosos. El bicho del cordón en los *Rhododendros* se describió originalmente en los Estados Unidos. El informe más reciente del insecto es de Pensilvania, las ninfas y adultos extraen la savia de los tejidos jóvenes, las superficies superiores de los tejidos dañados llegan a ser blancas y por lo general se arrugan y mueren, por este motivo es necesario eliminar inmediatamente los tejidos dañados.

Polilla de los Rhododendros (*Synanthedon rhododendrii*), las polillas de los rhododendros tienen cabeza negra con verde y blanco. El torax es negro y azul, al igual que el abdomen, en las piernas presenta colores amarillos y blancos, las alas son transparentes con una franja negra, la hembra tiene las bandas más anchas en los segmentos, la polilla mide aproximadamente de 10 - 15 mm. Esta polilla se halla en cualquier plantación de Rhododendron de los Estados Unidos y si no se controla se desarrolla rápidamente. Los tejidos que más prefiere la polilla son las ramas pequeñas, pero causa en estas debilitamiento y caen, en ocasiones atacan a las partes más viejas de los arbustos, ocasionan agujeros finos poco profundos a los tejidos y en las partes viejas de los arbustos aparecen ranuras. Los adultos emergen de sus sitios durante mayo y junio y al salir del cascarón parecen taladros, por lo que excavan túneles. Para el control de la polilla es recomendable recortar los tejidos dañados por la polilla de los Rhododendros y acudir al especialista para el control químico.

Los Nematodos, impiden el crecimiento de las azaleas, el nemátodo *Tylenchorh yndius*, causa severos daños a los *Rhododendros*, las plantas se tornan amarillas e impiden el crecimiento y estos gradualmente van muriendo y dejan de responder al fertilizante y al agua. Se tienen productos químicos (nematicidas) disponibles para

controlar nematodos en los Rhododendros. Para el control se sugiere proveer a las plantas de una buena fertilización, sombra parcial y darle agua durante las temporadas de secas, comprar planta libre de nemátodos, establecerlas en áreas libres de estos, además se pueden fumigar las azaleas con SMDC (vapam) a razón de 22 – 29 onzas/100 lts. de agua.

Las polillas del brote de las azaleas, son polillas que en estado adulto son de color gris y aproximadamente miden de ½ pulgada de largo. El alimento de las larvas son las pequeñas ramitas y brotes pequeños. Las larvas se comen en invierno los brotes. Como control se recomienda destruir las ramas y brotes que estén infestados durante la primavera y verano, antes de que la larva pase a estado adulto, además es posible aplicar ISOTOX, Orthene.

La Chinche de la Azalea (*Stephanitis pyrioides*) ocasiona que la superficie superior de la hoja se vea manchada y el envés se torne de color café. En climas secos esta plaga es problemática, y es por eso que se necesitan aspersiones repetidas de insecticidas apropiadas para controlar esta plaga.

Por su parte Romero (1996) indica que **el Barrenador del tallo de la azalea (*Oberea myos*)**, penetra por las puntas de las ramas, llegando a ellas generalmente después de la floración, es de color amarillento y mide aproximadamente 1.2 cm. de largo. El adulto es un coleóptero. Se puede controlar cortando y destruyendo las ramas infectadas. Las aspersiones de metoxicloro, a mediados de mayo y junio ayudan a controlar a esta plaga.

Enlazador de las hojas de azalea (*Archips argyrospilus*) este es un insecto, conocido tambien como “ enrollador de las hojas de los frutales ” se alimenta de una gran variedad de plantas ornamentales y árboles frutales. Las larvas son de color verde claro, cabeza café, en tanto que los adultos (palomillas) son cafés con marcas doradas. Para su control se recomienda asperjar carbaril a mediados de mayo y una vez más 2 semanas después.

Minador o “ enrollador de hojas “ de las azalea (*Caloptilia analeella*) el minador de la azalea es una plaga de las azaleas siempre verdes que se presenta desde Nueva York a Florida, en el Valle de Ohio y en el Noroeste del Páccifico, incluyedo el norte de California. El insecto pasa el invierno como larva madura o pupa en hojas enrolladas o como minadores en el tejido foliar. Los huevecillos son ovipositados individualmente a lo largo de las venas en el envés de las hojas , las larvas jóvenes hacen galerías en las hojas antes de buscar el haz, en donde se convierten en enrolladoras para lo cual (secretan) un material parecido a la seda, el adulto es una palomilla de color amarillo que mide aproximadamente 9 mm de largo. El número de generaciones varia con el lugar, siendo de dos o más . El control puede lograrse con una aspersión de dimetoato después de la fase minadora, es decir, cuando la larva se mueve en el haz para iniciar su fase enrolladora.

Picudos, las principales especies de picudos que se alimentan de la azalea son dos, el picudo de la vid negra (*Otiorhynchus sulcatus*) y el picudo de la raíz de la fresa. (*O. ovatus*). Los adultos tienden a ser más polífagos que las larvas, aunque ambos se

alimentan de un gran número de plantas, incluyendo silvestres y cultivadas. Por la noche los adultos, comen parte de las hojas especialmente los márgenes, donde dejan espacios vacíos en forma de muescas, aunque a veces devoran toda la hoja excepto la vena central y las venas grandes. Las larvas grandes comen en círculo la corteza de las raíces grandes, debilitando o matando a la planta. El anillamiento del tallo principal, semejante al que hacen en las raíces grandes, impide la translocación de carbohidratos a través del floema, del follaje hacia la raíz y el paso del agua y otros nutrientes de la raíz al follaje.

Enfermedades

Americano (1996) señala que las principales enfermedades que afecta al cultivo de la azalea es la **Botryosphaeria (Úlcera)** que causa manchas oscuras castañas y ásperas que se forman alrededor de las heridas ó aberturas naturales, las ramas afectadas se marchitan y mueren y la úlcera que es de color gris castaño, se extiende a lo largo de la rama y alrededor del tallo. Este hongo de color negro fructifica y es más difícil de ver en la corteza cuando hay demasiada luz, sobretodo durante el día. Como control se recomienda, regar las plantas para prevenir la sequedad de estas y así evitar tener la presencia de la úlcera, se deben de cortar las primeras infestaciones y desinfectar frecuentemente las tijeras y otras herramientas utilizadas en el cultivo, para evitar que se siga distribuyendo.

Los híbridos resistentes a la enfermedad son; Lebar rojo, Roseum Elegants, Roseum ingles, Roseum 2, Boursault, Cunningham. Americano (1996) indica que otra enfermedad importante **Cylindrocladium**, donde las plantas afectadas mueren en tres o

cuatro días a causa de esta, la enfermedad es de color castaño a negro, las raíces mueren y las plantas se marchitan sin tener manchas en las hojas, por su parte Larson (1998) menciona que los cultivares Roadrunner, Hershey Red y Chimes, son resistentes a esta enfermedad, aun más resistentes que Coral Bells y Snow las plantas no protegidas de las lluvias, con riego por aspersión o regarlas frecuentemente son particularmente vulnerables por que las esporas se diseminan por el agua que salpica, para prevenir problemas con esta enfermedad, el sustrato debe ser pasteurizado, no se deben de reusar los medios de propagación, usar herramientas limpias y pasteurizadas, las plantas infestadas deben desecharse y por lo tanto quitar los residuos de la cosecha anterior. Como control químico se recomienda aplicar, Triflumizole (Terraguard).

Ovulina de la azalea, que ocasiona que los pétalos se tornen sin brillo, las manchas son blancas a color óxido en los pétalos, las manchas se agrandan rapidamente y los pétalos llegan a ser limosos y se caen fácilmente. Para el control de esta enfermedad se recomienda aplicar, Chlorothalonil (Daconil 2787) aunque puede ser fitotóxico en algunos cultivares, además se debe procurar mantener la humedad baja con un buen espacio entre planta y planta.

La *Rhizoctonia solani*, forma pequeñas manchas de color negro y no se extiende sobre toda la hoja. Las plantas jóvenes y pequeñas mueren más rapidamente. Para el control de esta enfermedad, es muy importante mantener buena ventilación, reducir al mínimo la humedad, destruir inmediatamente cualquier tipo de tejido infectado. Mantener buena circulación del aire dentro del invernadero, evitar regar por las tardes,

aplicar; terraguar, Daconil 2787, Chipco 26019, a los dosis indicada en la etiqueta de los productos.

Botrytis cinerea, enfermedad fungosa de color gris donde la infección del hongo cubre a los pétalos de las flores. Es un problema cuando las azaleas se colocan en áreas de almacenamiento poco iluminadas y mal ventiladas, otro síntoma es la aparición de manchas en los retoños y las masas de esporas grises que se forman en los tejidos infectados y causa la curvatura a los tejidos dañados. Como control se sugiere, evitar que la humedad sea excesivamente alta y aplicar Hidroxido Cúprico o Mancozeb y proteger los tejidos saludables con Sulfato de Cobre.

Larson (1986) señala que la pudrición radicular causada por ***Phytophthora cinnamoni*** es también llamada “**Decadencia de la azalea**” ó enfermedad de la hoja pequeña, las plantas infectadas por este patogeno no mueren rápidamente, sino que declinan gradualmente de una temporada a otra. El follaje de las plantas infectadas sera más pequeño que el de las plantas sanas. La enfermedad sera severa si el medio de crecimiento presenta poco drenaje.

La roya de los pétalos, la agalla de las hojas y las manchas foliares de *Septoria*, pueden afectar a las azaleas pero generalmente no son tan dañinas o tan frecuentes como las enfermedades antes mencionadas.

Kilijanska (1996) menciona que la **quemadura de la hoja** se presenta como bronceado en las puntas o márgenes de las hojas y en ocasiones se extiende hasta el

centro de la hoja. La quemadura se presenta por la fuerza del agua de riego, que puede dañar a la raíz, tallo o también se puede presentar por el pH elevado del suelo y al secado del agua del follaje de la planta con el viento, estas son algunas causas de la quemadura de la hoja, como control se sugiere seguir las prácticas culturales que el cultivo requiera, corregir el pH de suelo, para bajarlo agregar materia organica o azufre agrícola para hacerlo más ácido. Debemos levantar camas, para no exponer las plantas al secado con el viento, para evitar esto se deben poner estructuras como rompevientos, no exponer la planta a los rayos directos del sol y proteger igualmente a la planta de los reflejos del sol.

La quemadura gris, es una infección fungosa que se inicia despues de que hay una lesión en las hojas ó por algunas lesiones mecánicas . Se presentan como manchas de color blanco y se pueden hallar manchas con márgenes oscuras en las hojas. La infección se extiende por el borde de la herida en el tejido de la hoja. Como control se recomienda no propagar plantas infectadas, desinfectar las herramientas utilizadas en el cultivo ya que a menudo estas son transmisoras de la enfermedad y hacer la eliminación de tejidos dañados.

Proliferación del tejido, no se sabe exactamente que produce la proliferación del tejido, pero se cree que es una anormalidad genética que se desarrolla en un área hinchada de la base del tronco y donde menos ataca es en los retoños. Se desarrollan numerosos brotes en las partes hinchadas, que se deterioran despues de varios años. Las plantas se pueden quebrar en el sitio de la hinchazón, se recomienda desinfectar las herramientas de trabajo cada vez que se haga alguna operación. Existen varios pesticidas

en el mercado para atacar esta enfermedad o en dado caso consultar con el técnico agrícola especialista.

El Moho Polvoriento, es una enfermedad fungosa que por lo general se muestra en las superficies de las hojas y bajo la superficie de estas, como un polvo de color castaño o áreas purpuras de variadas formas y tamaños. El Moho polvoriento es más severo en plantas sombreadas y en las regiones en donde la humedad es muy alta, por lo tanto al presentarse esta enfermedad debemos destruir inmediatamente las hojas infectadas, no utilizar las hojas infectadas para abono orgánico, no sobrepasar la planta de las dosis de fertilización ya que una planta suculenta es más susceptible a este daño y en especial los nuevos brotes, no plantar las azaleas en lugares muy sombreados, hacer aplicaciones de Fung – Away.

Phyllosticta, es una enfermedad de tipo fungosa, controlada por la planta a través de las heridas, se presentan manchas de color castaño oscuras que cubren la mitad de la hoja y estas manchas provocan al tejido dañado abolladuras, para evitar esta enfermedad se recomienda mantener buena circulación del aire entre las plantas y destruir todos los tejidos dañados para evitar que se siga diseminando, además se puede, hacer la aplicación de Microcop- fungicida.

MATERIALES Y METODOS

Localización geográfica del área experimental.

Este trabajo se llevo a cabo durante los meses de Feb. – Jun de 1998, en uno de los invernaderos del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” ubicada en Buena Vista, Saltillo Coahuila, México. Localizada a una latitud Norte de 25°23’ y 101° 00’ de longitud Oeste y a una altitud de 1743 msnm.

El material vegetativo usado como esqueje fueron ocho variedades de *Rhododendron* spp., de hojas persistentes, florecen casi durante seis meses especialmente en la primavera, son de clima templado, pero también se adaptan a las condiciones extremas climáticas de diferentes estados de la República Mexicana.

Los ocho genotipos utilizados como material madre fueron traídos de Tenango de las Flores, Puebla. Se pasaron por un periodo de adaptación dos meses en un invernadero de la UAAAN en Saltillo, la propagación se realizó como tradicionalmente lo hacen los floricultores, se utilizó como medio de enraizamiento, la Vermiculita y Peat moss en la misma proporción, como recipiente de propagación se utilizaron charolas de poliestireno con 240 perforaciones, estas charolas llenas con el medio de enraizamiento antes mencionado.

Los instrumentos utilizados para la obtención de los datos obtenidos en las mediciones de este trabajo fueron los siguientes; vernier y una regla graduada. El conteo

de hojas y raíces, se realizó a simple vista. Se marcaron las charolas, con un marcador de aceite para identificar los tratamientos, variedades y repeticiones.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Para analizar los datos obtenidos en el presente trabajo, se utilizó el diseño experimental bloques al azar con arreglo en parcelas divididas. Utilizando como parcela grande cuatro enraizadores y como parcela chica 8 genotipos. Cada tratamiento de parcela chica estuvo constituido por 5 esquejes de los cuales se tomaron los datos para su análisis de varianza que fue procesado en computadora para determinar si se presentaron diferencias entre tratamientos y en los análisis que se presentaron diferencias significativas se realizó una comparación múltiple de medias por DMS (Diferencia Mínima Significativa).

Los enraizadores y tratamientos (genotipos) evaluados fueron los siguientes:

Factor A: Enraizadores

Contenido químico:

a 1 = Ácido Indolbutírico = 0.3 %, Ácido Alfa-naftaleno acético = 0.6%, Clorhidrato de tiamina = 0.15 %, Nicotinamida = 0.1%, Fósforo (P_2O_5) = 2.4%

a 2 = Ácido Naftalenacético, alto fósforo y nitrógeno al 11%, Fósforo aprovechable = 55%, Ácido Naftalenacético = 2800 ppm, Ácido Indolbutílico 200 ppm, Ácido Sulbicos = 2% y el 31.7 de material inerte.

a 3 = Acido Indolbutirico equivalente a 0.6 gr de ingrediente activo y 0.06 % en peso, Acido Naftilacetamida con 1.2 gr de ingrediente activo y 0.12% en peso, Thiram equivalente a 50 gr de ingrediente activo por kg (Disulfuro de tetrametiltiuram al 5% en peso).

a 4 = Testigo

Factor B: Variedades

b 1 = Americana

b 2 = Orquídea de mar

b 3 = Reyna Astrid

b 4 = Satelite

b 5 = Ambrosiana

b 6 = Reina Rosa

b 7 = Reina Isabel

b 8 = Tornasol

MODELO ESTADISTICO

Sé realizarón análisis de varianza para todos y cada una de las variables, y cada variable con el modelo matematico siguiente:

$$Y_{ijk} = M + T_i + B_j + G_k + G T_i K + E_{ijk}$$

donde :

$i = a 1,2$ ----- Tratamientos

$j = a 1,2$ ----- Repeticiones

$k = a 1,2$ ----- Variedades

V_{ijk} = Observación del efecto del i – ésimo tratamiento en la i – ésima repetición de la i – ésima variedad.

M = Efecto de la media poblacional

T_i = Efecto del tratamiento

B_j = Efecto de repeticiones

G_k = Efecto de variedades

E_{ijk} = Efecto del error experimental

ANALISIS DE VARIANZA

Al tener los valores medios de los tratamientos, se presenta el problema de hacer la comparación de las medias de dichos tratamientos, para cada una de las variedades bajo estudio de tal manera que el análisis estadístico es una buena herramienta para definir el mejor tratamiento y el grado de confiabilidad.

La variabilidad entre los tratamientos se debe al azar o bien a un efecto distinto de dichos tratamientos, lo cual es equivalente a indicar que las diferencias son significativas entre las medias de las poblaciones, estimadas por las medias de las muestras, sin embargo la prueba de F no indica cuales medias son iguales o cuales son diferentes, ya

que puede suceder que en una serie de tratamientos la prueba de F indique diferencias en el conjunto, pero un par en particular puede ser igual.

Con los datos que obtenemos del análisis de varianza se hacen las pruebas de significancia de las diferencias o las comparaciones entre las medias de los tratamientos.

En este se realizó la prueba de DMS (Diferencia Mínima Significativa)

Comparación de medias

Cuando en el análisis de varianza de una variable existió significancia al 0.05 % se procedió a separar las medias por pruebas de rango múltiple utilizando la Diferencia Mínima Significativa (DMS), según la siguiente fórmula :

$$DMS = t_{\alpha \text{ gl}} \frac{\sqrt{2 \text{ CME}}}{r}$$

Donde :

DMS = Diferencia Mínima Significativa al 0.05% ó al 0.01% de probabilidad.

$t_{\alpha \text{ gl}}$ = Valor tabular de t para los grados de libertad del error experimental.

r = Número de repeticiones.

Las actividades de esta investigación sobre la evaluación del enraizamiento en el cultivo de la azalea (*Rhododendron spp.*). Se llevaron a cabo de la siguiente manera:

Se utilizaron charolas de poliestireno, con 240 perforaciones, las cuales se llenaron de una mezcla de Vermiculita y Peat moss. Estos fueron mezclados en partes iguales y se revolvieron hasta formar una mezcla homogénea de dichos sustratos, se le

aplico agua para que la mezcla quedara totalmente húmeda y observando que al presionarse el sustrato no fuera a escurrir el agua, para evitar el exceso de humedad en las perforaciones de la charola.

Se procedió a llenar cada uno de los orificios hasta su máxima capacidad posteriormente las charolas se colocaron sobre una de las camas de propagación dentro del invernadero, indicando en cada charola la variedad, el enraizador y la repetición.

Se tomaron las plantas madres de azalea, y se procedió hacer el corte de los esquejes. Para el corte de esquejes se utilizaron tijeras para podar, al realizar el corte de esquejes de cada planta se realizo una desinfección de tijeras con una solución compuesta de 30% de hipoclorito de sodio y un 70% de agua, y enjuagadas con agua destilada, todo esto para evitar posibles transmisiones de algunas enfermedades.

A cada esqueje cortado, se le fue aplicando el enraizador correspondiente para cada tratamiento y colocando en las cavidades de la charola, una vez ya identificada la repetición y tratamiento. La realización de esta actividad se llevo a cabo el día sábado 14 de febrero de 1998. Una vez realizados los cortes de esquejes basales y terminales con sus respectivas repeticiones, se recurrió a regar en forma de aspersión para mantener un ambiente de alta humedad relativa. Durante tres días se regó diariamente tres veces al día para evitar la muerte de esquejes, posteriormente los riegos fueron uno diario y despues cada tercer día, procurando también que no excediera de alta humedad en el sustrato y del ambiente para evitar posibles enfermedades.

VARIABLES A MEDIR

En el mes de mayo se tomaron los datos, sacando los esquejes de las cavidades de la charola y eliminando el sustrato de cada plántula para contar el número de raíces, longitud de raíces, número de hojas por esqueje, número de hojas nuevas, punto de emergencia de raíces, diámetro de tallo, longitud de tallo.

Para la obtención de datos se procedió a la utilización de un recipiente con agua, en donde se introdujeron los esquejes para quitarles el sustrato que contenían las raíces y de esta manera tomar la información de raíz que a continuación se mencionan:

Número de raíces

El conteo de las raíces se realizó a simple vista y con el apoyo de una aguja de disección, para separar las raíces enredadas, y así poder tener más precisión en el conteo de raíces en el esqueje.

Longitud de raíces

Esta medida se realizó con una regla graduada, para obtener los datos correspondientes a longitud de raíces en cada uno de los esquejes evaluados.

Número de hojas verdes

Este se realizo a simple vista contando el número de hojas de cada esqueje al momento de la evaluación del enraizamiento.

Número de hojas nuevas

Durante el enraizamiento se desarrollaron algunas hojas nuevas, las cuales contamos a simple vista durante la etapa de muestreo o toma de datos.

Punto de emergencia de las raíces

Este se realizo con la ayuda de la regla graduada y consistió en medir a cuantos centímetros ó milímetros se encontraban las raíces a partir de la base del tallo

Diámetro del tallo

Esta medida se llevo a cabo con un Vernier, a la mitad de la longitud de los esquejes al momento de la evaluación del resto de las variedades.

Crecimiento de tallo

Esta medida se hizo con la regla graduada midiendo desde la basa del tallo, hasta la punta del esqueje.

Una vez tomados los datos los días 10, 11 y 12 de mayo de 1998, sé procedio a colocar los esquejes nuevamente en las charolas para que siguiera promoviendo el crecimiento y desarrollo de las raíces.

RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se exponen los resultados obtenidos en este trabajo:

Número de raíces

De acuerdo al Análisis de Varianza (Cuadro 1) muestra que hay diferencias altamente significativas para el factor A (enraizadores) indicando que cada enraizador tuvo efecto diferente sobre el número de raíces de los esquejes de azalea, en cuanto al coeficiente de variación (35.82), es preciso mencionar que es alto, pero tal vez debido a dificultad que implica el conteo de raíces de azalea debido al reducido diámetro y tamaño. Para el factor B (Variedades) hubo diferencias altamente significativas, al igual que para la interacción A X B, indicando que las variedades difieren en su capacidad de enraizamiento y a la vez difiere su respuesta dependiendo del enraizador utilizado.

Cuadro 1. Análisis de varianza para el número de raíces en el cultivo de la azalea.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICION	2	17.11	8.51	17.23	0.004
FACTOR A	3	43.72	14.57	29.36	0.001**
ERROR A	6	2.97	0.49		
FACTOR B	7	23.45	3.35	8.93	0.000**
INTERACCION	21	47.31	2.25	6.01	0.000**
ERROR	56	20.99	0.37		
TOTAL	95	155.58			

Cuadro 2. Respuesta al número total de raíces de ocho cultivares de azalea al enraizamiento de esquejes (a) y su respuesta a cuatro enraizadores (b).

b			a		
Cultivar	(Núm. de raíces)	DMS	Enraizador	(Núm. de raíces)	DMS
5	7.67	A	3	7.62	A
6	4.20	AB	1	3.38	AB
8	3.53	AB	4	1.49	B
3	3.28	AB	2	1.04	B
7	2.22	B			
4	2.07	B			
1	1.46	B			
2	1.14	B			

En la comparación de medias como se puede observar en el (Cuadro 2 a) la variedad 5 mostró el promedio más alto en cuanto al número de raíces con 7.67 y el segundo promedio más alto correspondió a la variedad 6 con 4.20 y tanto la variedad 5, 6, 8 y 3 fueron estadísticamente iguales, pero el cultivar 5 fue diferente a las variedades 7, 4, 1, 2 que mostraron los promedios más bajos para el número de raíces. En la comparación de medias para enraizadores, el 3 presentó el promedio más alto, en cuanto al número de raíces de acuerdo a los resultados de la prueba DMS, este fue seguido por el tratamiento 1 que fueron iguales estadísticamente, pero el tratamiento 3 fue diferente a los tratamientos 4 y 2, que mostraron promedios más bajos para número de raíces, ver Cuadro 2a.

Lo anterior indica que probablemente el ingrediente activo del enraizador 3 que tiene 0.6 gr de AIB contribuyó de manera directa a tener mayor número de raíces sobre la

variedad 5 y probablemente las condiciones ambientales también no favorecieron a un mejor enraizamiento.

La diferencia en cuanto a la cantidad de raíces entre el tratamiento 4 que fue el que se utilizó como testigo con el tratamiento 3 o mejor tratamiento fue muy marcada ya que tuvieron 1.49 y 7.62 respectivamente, indicando que la concentración de los ingredientes activos del enraizador 3 influyeron en el número de raíces por esqueje (Ac. Indol-3-Butirico y Ac. Alfanaftilacetamida, el segundo enraizador con mayor número de raíces fue el 1 también con sus ingredientes activos a base de fosforo, AIB y Ac. Naftalen Acetico. De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, se puede decir que para el enraizamiento de azalea, se pueden utilizar productos a base de AIB ya que se obtuvo alto efecto sobre el número de raíces formadas. Hartmann (1995) recomienda que para tener mayor enraizamiento en el cultivo de azaleas, es importante la aplicación de sustancias que lo estimulen, habiéndose encontrado efectivos el Acido Indolbutirico al 1.8 % en talco.

Dado que el AIB, es una auxina que favorece la división y elongación celular, como se puede observar se mostraron efectos diferentes en las concentraciones de AIB de los productos enraizadores, por lo tanto se sugiere seguir evaluando otros productos en otras dosis y en otros sustratos con el propósito de establecer claramente el efecto de AIB y otros compuestos sobre el enraizamiento de Azaleas.

Longitud de raíces

El análisis de varianza del Cuadro 3 muestra que hay diferencia significativa para el factor A (enraizadores) y diferencias altamente significativas para el factor B

(variedades), pero para la interacción A X B no se encontró significancia, lo anterior indica que la variedad o genotipo tiene fuerte influencia sobre la longitud de raíces, así como también el enraizador.

Cuadro 3. Análisis de Varianza para la variable longitud de raíces en el cultivo de la azalea.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICION	2	2.72	1.36	8.92	0.016
FACTOR A	3	2.95	0.98	6.45	0.027 *
ERROR A	6	0.92	0.15		
FACTOR B	7	2.49	0.35	3.13	0.007**
INTERACCION	21	3.78	0.18	1.59	0.085 ns
ERROR	56	6.34	0.11		
TOTAL	95	19.22			

En el Cuadro 4 al realizar la prueba de DMS observamos que para el factor A, el mejor tratamiento fue el tres con 1.64 cm (cuadro 4 a) y no difiere estadísticamente del tratamiento 1 con 0.98 cm y el testigo cuyos tratamientos 3, 1 y 4 fueron estadísticamente igual pero diferentes al tratamiento 2.

Cuadro 4. Comparación de medias para la longitud de raíces en esquejes de azalea.

b			a		
Cultivar	(Long. de raíces en cm.)	DMS	Enraizador	(Long. de raíces en cm.)	DMS
AB	8	1.72	AB	3	1.64
	5	1.44		1	0.98
	3	1.00		4	0.75
B	7	0.96	AB	2	0.70
	6	0.88			

4	0.77	AB
2	0.69	B
1	0.69	B

En cuanto a los cultivares el que presenta mayor promedio fue el 8 seguida del 5, (Cuadro 4 b) mientras que los cultivares que presentaron menor longitud de raíces fue el 2 y 1 pero existen otras variedades cuya longitud de raíces varia de 0.88 a 1 cm y tanto la variedad 8,5,3,7,6 y 4 fueron estadísticamente iguales pero diferentes de la variedad 2 y 1.

Como se muestra en la prueba de medias en el Cuadro 4 b la variedad 8 mostró el promedio más alto en la longitud de raíces con 1.72 cm, de acuerdo a la prueba de DMS este promedio fue estadísticamente diferente al observado en las variedades 1 y 2. El segundo promedio más alto correspondio a la variedad 5 con 1.44 cm, sin embargo es igual estadísticamente a las variedades 2 y 1 que mostraron los promedios más bajos en la longitud de raíces.

Los productos a base de AIB son utilizados para el enraizamiento y desarrollo de raíces en diferentes especies florícolas, aunque en este trabajo los resultados son aceptables pero no los que se esperaban debido a la reducida longitud de raíces, tal vez también debido a la reducida concentración de AIB que contenia el producto con 0.6 gr/kg aunque este fue el que respondió mejor a la variable longitud de raíces. Coyier (1988) menciona que se puede obtener mayor longitud de raíces, si los esquejes se colocan bajo niebla y si el sustrato esta bien drenado, para mayor desarrollo de las raíces tal vez igualmente las condiciones del ambiente afectaron el efecto de los enraizadores sobre los esquejes de azalea o posiblemente el sustrato utilizado interactuó con los enraizadores,

probablemente con los riegos continuos al principio de la propagación el sustrato no fue capaz de retener el enraizador ocasionando pocas raíces y de reducida longitud.

Número de hojas nuevas

Al observar el análisis de varianza se encuentran diferencias altamente significativas tanto para el factor A (enraizadores), para el factor B (variedades) y la interacción A X B, indicando que cada genotipo tiene una respuesta diferente a cada enraizador.

Cuadro 5. Análisis de Varianza para el número de hojas nuevas, sobre el cultivo de azalea.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	2	3.88	1.94	13.91	0.006
FACTOR(A)	3	4.52	1.50	10.79	0.009**
ERROR (A)	6	0.83	0.13		
FACTOR(B)	7	1.74	0.24	3.12	0.008**
INTERACCION	21	3.95	0.18	2.36	0.006**
ERROR	56	4.45	0.07		
TOTAL	95	19.40			

En el análisis de comparación de medias del Cuadro 5 b, indica que la variedad 5 tuvo el promedio más alto para el número de hojas nuevas presentando 1.59 hojas por esqueje, el segundo promedio más alto correspondio a la variedad 3 con un promedio de 1.51 hojas por esqueje, mientras que las variedades 6 y 4 presentarán los promedios más bajos, y fueron estadísticamente diferentes de la variedad 5.

Cuadro 6. Comparación de medias para el número de hojas nuevas en el cultivo de la azalea y su respuesta al genotipo (b) y enraizador (a).

b			a		
Cultivar (Núm. hojas nvas.) DMS			Enraizadores (Núm. hojas nvas.) DMS		
5	1.59	A	3	1.96	A
3	1.51	AB	1	1.21	AB
2	1.27	AB	4	1.02	AB
8	1.25	AB	2	0.64	B
1	1.23	AB			
--					
7	1.06	AB			
6	0.79	B			
4	0.74	B			

En cuanto a los enraizadores (Cuadro 6 a) el tratamiento 3 fue el que presentó el promedio más alto para la variable número de hojas nuevas, siendo igual estadísticamente a las variedades 1 y 4 el tratamiento 2 presentó el promedio más bajo para el número de hojas nuevas y difiere estadísticamente del tratamiento 3.

El tratamiento 3 presentó el mayor número de hojas nuevas, probablemente como consecuencia de un mayor número de raíces y longitud de las mismas que le permitieron asimilar nutrientes y aprovecharlos en el desarrollo del área foliar. Esto como resultado de que el orden que ocupan las respuestas del número de raíces y longitud de raíces es similar al número de hojas nuevas, el orden de los tratamientos es el mismo, en las tres variables.

Punto de emergencia de raíces

De acuerdo al análisis de varianza del Cuadro 7 se presentaron diferencias altamente significativas tanto para el factor A (enraizadores), factor B (genotipos) y la interacción A X B esto nos muestra que cada enraizador y variedad tuvieron diferente efecto y que cada variedad responde de una forma diferente al enraizador, en relación al punto de desarrollo de la raíz (ver Cuadro 9).

Mediante la comparación de medias del Cuadro 8 b, se muestra como la variedad 8 tuvo el desarrollo de raíz en un punto más alto que fue a 1.64 cm de la base del esqueje y difiere estadísticamente de las variedades 1 y 8 que presentaron el desarrollo de raíces a 0.76 cm aproximadamente el desarrollo de la nueva raíz, indicando que el genotipo influye en el punto de desarrollo de la nueva raíz.

Cuadro 7. Análisis de Varianza para la emergencia de las raíces en el cultivo de azalea.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICION	2	4.38	2.19	39.97	0.001
FACTOR A	3	1.92	0.64	11.72	0.007**
ERROR A	6	0.32	0.05		
FACTOR B	7	2.40	0.34	6.29	0.000**
INTERACCION	21	2.86	0.13	2.49	0.004**
ERROR	56	3.05	0.54		
TOTAL	95	14.96			

En relación al factor A (Cuadro 8 a) el enraizador 3 mostró el promedio más alto para esta variable, es decir el tratamiento 3 influyo para que las raíces se desarrollaran a un punto más elevado a partir de la base del esqueje y la respuesta observada con este tratamiento fue diferente estadísticamente de las respuesta observada en el tratamiento 2 que tuvo el desarrollo de raíz a 0.81 cm de la base.

Cuadro 8. Comparación de medias para la emergencia de raíces en el cultivo de la azalea y su respuesta al genotipo y enraizador.

b			a		
Cultivar (emergencia de raíz en cm) DMS			Enraizador (emergencia de raíz en cm) DMS		
A	8	1.64	A	3	1.51
AB	5	1.56	AB	1	1.34
AB	6	1.34	AB	4	0.86
B	3	1.25	AB	2	0.81
	2	0.90	AB		
	4	0.81	AB		
	1	0.77	B		
	7	0.76	B		

Gill (1953) reporta que las azaleas tienden a desarrollar sus raíces durante la etapa de enraizamiento a lo largo de todo el esqueje. En este trabajo se observó que la mayor parte de las raíces brotaron a lo largo de todo el esqueje durante el enraizamiento aunque con muy poca longitud de raíz, en algunos genotipos se pudo observar que el lugar donde brotaron raíces fueron en los nudos y en la base apical pero como se pueden ver en los resultados en la mayoría de los esquejes de las diferentes variedades se notó mayor brotación de raíces a una altura en promedio de 1 cm apartir de la base del tallo. Tal vez

cada genotipo interactue diferente en cuanto al lugar o altura en donde tenga su brotación de raíces y esto puede depender debido a la especie, variedad o híbrido.

Diámetro de tallo

Observando el análisis de varianza (Cuadro 9) para la variable diámetro de tallo no se encontró diferencia significativa para el factor A (enraizadores), sin embargo para el factor B y la interacción A X B se encontraron diferencias altamente significativas.

Cuadro 9. Análisis de varianza para el diámetro de tallo en el enraizamiento del cultivo de la azalea.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICION	2	8.27	4.1387	39.32	0.001
FACTOR (A)	3	0.01	0.0064	0.06	0.978 ns
ERROR A	6	0.65	0.1052		
FACTOR(B)	7	1.61	0.2313	4.33	0.001 **
INTERACCION	1	2.84	0.1353	2.53	0.003 **
ERROR	56	2.98	0.05336		
TOTAL	95	16.37			

Como podemos observar en el Cuadro 10 b, la variedad 4 mostró el promedio más alto en diámetro de tallo con 2.34 mm siendo estadísticamente iguales a las variedades 5, 7, 2, 8, 6 y 1 pero diferente estadísticamente de la variedad 3 que presento el valor más bajo con 1.28 mm de diámetro. En tanto para los enraizadores (Cuadro 10

a) no se presentaron diferencias significativas con respecto al factor A, así pues el 4 junto con el 3 (testigo y enraizador respectivamente) mostraron igual valor para esta variable y siendo igual estadísticamente que los demás enraizadores como es el 1 y el 2, esto indicando que la velocidad de crecimiento radical es diferente de acuerdo a la variedad o genotipo.

Cuadro 10 . Comparación de medias para el diámetro de tallo sobre el enraizamiento de esquejes en azalea.

b		

Cultivar (diámetro de tallo en mm)	DMS	

4	2.34	A
5	2.04	AB
7	2.13	AB
2	1.79	AB
8	1.66	AB
6	1.49	AB
1	1.42	AB
3	1.28	B

El diámetro de tallo tal vez juegue un papel importante en el enraizamiento de esquejes, ya que según Kindersley (1983) indica que los esquejes seleccionados para la propagación deberán ser no muy gruesos y sin llegar a ser muy duros, deberán ser esquejes tiernos.

Otros autores como Robinson (1992) indican que los esquejes seleccionados en la propagación de azalea deberán ser tiernos sin llegar a ser de color rojizo ya que esta es rama vieja y no transportará adecuadamente la savia. En este trabajo como se puede observar que los promedios de diámetro que tuvieron fueron entre 2.34 y 1.28 mm aproximadamente ya que estos fueron tomados de ramas tiernas y terminales como se

indica en la literatura, por lo tanto se considera que en este trabajo se seleccionarán esquejes apropiados para la propagación vegetativa.

Crecimiento de tallo

De acuerdo al análisis de varianza Cuadro 11 no se presentaron diferencias significativas para el factor A, sin embargo para el factor B se detectó diferencia altamente significativa y en la interacción no se mostraron diferencias significativas.

Cuadro 11. Análisis de varianza para la crecimiento de tallo durante el enraizamiento de esquejes en el cultivo de azalea.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICION	2	11.09	5.54	32.9198	0.001
FACTOR A	3	0.48	0.16	0.9617	0.529 ns
ERROR A	6	1.01	0.14		
FACTOR B	7	1.05	0.13	2.8265	0.014 **
INTERACCION	21	1.82	0.09	2.8265	0.062 ns
ERROR	56	2.99	0.05		
TOTAL	95	18.53			

En la comparación de medias (cuadro 12 b) se mostrarán que la variedad 7 obtuvo el mayor promedio para la variable crecimiento de tallo con 3.2 mm, mientras que el segundo promedio más alto fue para la variedad 8 con 3.16 mm que de acuerdo a la prueba de DMS fue estadísticamente igual a las variedades 4, 6, 5, 2 y 3, mientras que la variedad que mostró menor promedio en el crecimiento de tallo fue la 1 con 2.04 mm quedando en un segundo grupo de significancia estadística.

Cuadro 12. Comparación de medias para la variable crecimiento de tallo durante el enraizamiento de esquejes.

b

Cultivar (crecimiento del tallo en mm.)		DMS
7	3.20	A
8	3.16	AB
4	3.10	AB
6	2.99	AB
5	2.72	AB
2	2.59	AB
3	2.75	AB
1	2.04	B

Según Dorling (1983) menciona que se deberán utilizar esquejes terminales para la propagación de 5 a 8 cm. de longitud, lo cual coincide con el tamaño de esqueje utilizado en la presente investigación. Tal vez el crecimiento de tallo determine el mejor resultado para muchas variabes a medir, sin embargo, aun así con este crecimiento de tallo obtuvimos resultados favorables, para llevarlos a cabo a la practica, igualmente se observo que le genotipo influye en el crecimiento de esqueje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los enraizadores utilizados en la presente investigación difieren en su capacidad para inducir enraizamiento en el cultivo de la azalea.
- Las diferentes variedades de azalea tienen respuesta diferente al enraizamiento.
- Las variedades de la azalea tienen una respuesta diferencial al uso de diferentes enraizadores.
- Un eficiente enraizamiento en etapas tempranas contribuye a un mejor desarrollo de la plantula logrando mayor número de hojas y mayor tamaño de plantula.
- Es necesario estudiar diferentes niveles de auxinas en el enraizamiento de azalea así como diferentes sustratos y humedad ambiental.
- Al mejorar las condiciones de enraizamiento y el nivel de las auxinas es posible reducir el tiempo de enraizamiento e incrementar el porcentaje de enraizamiento.

RESUMEN

La presente investigación fue desarrollada en uno de los invernaderos de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” utilizando ocho variedades de azalea (*Rhododendron* spp) y cuatro enraizadores. Usando un diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, donde los enraizadores fueron utilizados como parcela grandes y las variedades como parcelas chicas.

De acuerdo a los análisis de varianza realizados tanto para la variedad como los enraizadores tuvieron un efecto significativo sobre el número de raíces, longitud de raíces, número de hojas producidas por esqueje, afectando además el punto de emergencia de las raíces.

La variedad ambrosiana presentó el mayor número de raíces con un valor de 7.67 y fue estadísticamente igual a las variedades 6, 8 y 3 pero diferente significativamente de la variedad Orquídea de mar. Sin embargo el mejor enraizador fue el 3 con un promedio de 7.62 raíces por planta. Así mismo se encontró que el genotipo respondió diferencialmente a los enraizadores para la variable número de raíces.

La variedad Tornasol fue la que presentó la mayor longitud de raíces con un valor medio de 1.72 cm y fue significativamente igual a todas las variedades excepto a la variedad Americana que presentó raíces de 0.69 cm de longitud en relación a los enraizadores el 3 fue el que propició la mayor longitud con un valor de 1.64 cm.

En relación al desarrollo de hojas nuevas la variedad Ambrosiana fue la que presento el mayor valor promedio con 1.59 hojas mientras que el enraizador con el mayor promedio de hojas fue el 3 con un valor de 1.96, indicando que el número de raíces de alguna forma influyo para el mayor desarrollo del área foliar, también es posible que los otros compuestos como el fosforo, nitrógeno, ácido naftalenacético, etc, que traen los enraizadores, además del ingrediente activo, influyen a un mejor desarrollo de las plantulas.

Encontrando que para todas las variedades bajo estudio el enraizador 3 fue el que tuvo el mejor comportamiento. Sin embargo el genotipo tuvo una respuesta diferente para cada enraizador y variable bajo estudio, indicando la variabilidad genética de los materiales estudiados.

REVISION DE LITERATURA

Baker Jim 1994. “ History of the Rhododendron Species “ 1 era.
Edición

Editorial de la Universidad de Carolina del Norte, USA. 336
pp.

Brickell, Chrystopher 1989. “ Enciclopedia de las plantas y flores “ 1 era. Edición.
Editorial Verona. Italia, Francia 1989. 557 –

560 pp.

Cronquist Arthur 1981. An Integrated System of classification of Floweering plants.
Columbia

University Press. New York, USA. 1262 pp.

Coyier D.L. and Roane M.K. 1988. Compendium of Rhododendron and azaleas
Diseases.

2nd. Edition. American Phytopathological Society Press. St. Paul M.N.
USA.

65 pp.

Cox A. Peter 1985. “ The smaller Rhododendron “ 2nd. Edición.

California,. USA. 295 pp.

C. Galle, Fred 1987. “ The azaleas “ 3 era. Edición

Editorial Jrs-edic 345 - 349 pp.

Cox R. S. 1970. Control of cercospora leaf spot of statice in South Florida Plant Dis. Reprtr.

54 : 760

Chanes Rafael 1979. Deodendron (Arboles y arbustos de jardin en clima templado)

2nd. Edición. Editorial Blume 432 – 433 pp.

Chemiel Henryk. 1984 . “ Cultivo de plantas ornamentales “ 2 da. Edición

Editorial Panstwowe. Warszawa Polonia 1984.

D. W. Robinson 1992 . “Chronica Horticulturae “ Vol. 32 Number 4,
December

Dublin, Ireland.

E.G. Vilarnau 1983. " Jardineria para el cultivo de flores " Editorial Albatros.

Buenos Aires, Argentina. 228 – 230 pp.

García, Pedro 1982. Revista de la SARH del Estado de Puebla

SARH. Puebla, Pue. 45 pp.

Gill D.L. 1953. “ Petal Blight of azalea “ Plant Diseases.

The Year book of agriculture. USDA 578 pp.

Guillen A. Roberto 1975. "Plantas de interior" 1era. Edicion

Editorial Blume. Barcelona, España.

H.H. Davidian. 1990. “ The Rhododendron Species Vol III” 2nd. Edición.

Adele Jones, ARS Journal. California, USA.

Hartman/Kester 1995. “ Propagación de plantas” 4^a. Edicion.

Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.

Kilijanska Izabella. 1996. “ Flores y arbustos ornamentales” 2^a. Edición.

Editorial Educación Nacional de Agricultura y Silvicultura. Polonia, 1996

359 pp.

Kindersley Dorling 1983 . “ Un jardin dentro de casa “ 1 era. Edición .

Editorial Selecciones del Reader's Digest. México, DF. 337 – 339 pp.

Larson R. A. 1988 . "Introducción a la floricultura" AGT Editor. S. A

México, DF. 551 pp.

Leach David 1975. “ Rhododendron of de Work “ 2ª. Edición

Univiversidad de Carolina del Norte. USDA.

Mottet S. 1970. Arboles y arbustos ornamentales. Editorial J – B Bailliere

Fils, Paris, Francia 1970. 300 pp.

Rob Herwig. 1985. “ 350 plantas de interior a color " 1 era. Edición

Editorial Blume. Barcelona, España 1985 41 pp.

Society Rhododendron Americano 1996. “Fuente de información para seleccionar

Rhododendron para su jardín” USDA.

Vladimir Molzer. 1989 . “ El gran libro de las plantas de jardin “ 2nd. Edición.

Editorial Artia. Traducido por : Susaeta, S.A. Madrid, España

1989

